

Humanexperimentelle Untersuchungen zu Modulationen figural-optischer Strukturen durch Alteration des Bewusstseinszustandes



Abhandlung zur Erlangung der Doktorwürde der
Philosophischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
Martin Dobricki
von Sevgein GR

Angenommen im Sommersemester 2007 auf Antrag von
Prof. Dr. rer. nat. Adolf Dittrich, Dipl.-Psych. und
Prof. Dr. med. et phil. Andreas Maercker, Dipl.-Psych.

Humanexperimentelle Untersuchungen zu Modulationen figural-optischer Strukturen durch Alteration des Bewusstseinszustandes

Abhandlung zur Erlangung der Doktorwürde der
Philosophischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
Martin Dobricki
von Sevgein GR

Angenommen im Sommersemester 2007 auf Antrag von
Prof. Dr. rer. nat. Adolf Dittrich, Dipl.-Psych. und
Prof. Dr. med. et phil. Andreas Maercker, Dipl.-Psych.

Meinem Vater

Vorwort

Vor über 2000 Jahren hat Platon im Dialog Theaitetos die Differenz zwischen *ἐπιστήμη* (episteme) und *αἴσθησις* (aisthesis) thematisiert, indem er die durch den Mund eines imaginären Protagoras geäußerte Behauptung, dass der Mensch Maßstab aller Dinge sei, von Sokrates analysieren liess. Dies betrifft die Frage nach der Relativität der denk- und erlebbaren Realität eines menschlichen Subjekts. Auf dem Hintergrund dieser uralten menschlichen Frage entstand die Idee auf dem Weg der experimentellen Alteration des Bewusstseinszustandes die Möglichkeit voneinander differenter subjektiver Erlebensweisen bestimmter Aspekte des Raumes zu untersuchen. Dabei bot sich die wohl weitgehend bekannte Differenz des Denkens und Erlebens zwischen dem Erwachsenenalter und dem Entwicklungsstadium des Kindes ganz besonders an. Lienert (1964) konnte nämlich den Nachweis erbringen, dass sich in LSD-induzierten Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen das intellektuelle Funktionsniveau von gesunden Erwachsenen demjenigen von Kindern annähert. Aufgrund dieses Befundes erschien es als sinnvoll die Hypothese zu überprüfen, dass es durch die Alteration des Bewusstseinszustandes zur partiellen Re- oder Progression in der figural-optischen Wahrnehmung kommt. Für die Hypothesenprüfung wurde eine Reihe von gesunden Probanden ausgewählt, welche an einer vom schweizerischen Bundesamt für Gesundheit (BAG) unterstützten¹ und von der Ethikkommission des Kantons Zürich zugelassenen Dosis-Effekt-Studie² teilgenommen hatten, in welcher der Einfluss des Halluzinogens Psilocybin auf kognitive Funktionen untersucht wurde. In dieser Untersuchung war es mit der freundlichen Genehmigung von PD Dr. med. F. X. Vollenweider möglich bei einem Teil der Probanden die für die Hypothesenprüfung relevanten Messungen parallel zu der regulären Datenerhebung der Hauptstudie durchzuführen.

Die Untersuchung der Re- und Progressionshypothese bei Gesunden kann auch im Rahmen psychopathologischer Forschung gesehen werden. Man

¹ Verfügung Nr. 00.001023

² Effects of psilocybin on cognitive functions, sequential behaviour and psychological measures. A double-blind placebo-controlled dose-effect study in man (Dobricki, 2002; 2003).

kann die Alteration des Bewusstseinszustandes als die experimentelle Herstellung einer Situation von Belastung auffassen. So gesehen müssen dem Versuchsleiter die ethischen Grenzen des Unterfangens in ihrer vollen Klarheit bewusst sein. Insofern ist es wichtig hervorzuheben, dass die experimentelle Belastung ein wissenschaftliches Modell darstellt, welches nicht mit der echten Belastung verwechselt werden darf, deren Folgen z.B. von Maercker (1998) bei Menschen mit einer posttraumatischen Belastungsstörung untersucht worden sind. Die Alteration des Bewusstseinszustandes mit Psilocybin stellt sowohl gemäss älterer Untersuchungen, als auch einer neueren Untersuchung von Hasler et al. (2004) für die Gesundheit eines Menschen in keiner Weise eine Gefahr dar.

Schliesslich ist es auch wichtig darauf hinzuweisen, dass es sich bei den Untersuchungen im Rahmen der vorliegenden Dissertation nicht um psychopharmakologische Experimente handelt, in denen die Wirkung des Psilocybins untersucht wird. Das Halluzinogen Psilocybin dient lediglich als ein geeignetes experimentelles Werkzeug. Dem Psilocybin als solchem kommt keine besondere Bedeutung zu. Es ist durch jegliche andere experimentelle Technik austauschbar, welche einen intensiven Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand zu erzeugen vermag.

Dafür, dass das 2000 als Fragestellung begonnene und 2007 als Dissertation abgeschlossene Projekt nunmehr als Monographie erscheinen kann, danke ich in erster Linie meinem verehrten Lehrer Prof. Dr. rer. nat. Adi Dittrich, Dipl.-Psych., der sie – manchen Hindernissen zum Trotz – stets gefördert und verteidigt hat. Ich danke Herrn Prof. Dr. med. et phil. Andreas Maercker, Dipl.-Psych. für die wertvolle Kritik und die Begutachtung der Arbeit als zweiter Referent. Herrn PD Dr. med. F. X. Vollenweider danke ich, dass er die Durchführung der Experimente ermöglicht hat. Herrn Dr. pharm. Felix Hasler und Frau Dr. med. Ulrike Grimberg danke ich für ihre Unterstützung auf fachlicher wie auch freundschaftlicher Ebene bei der Durchführung der Experimente. Frau Glaucia Luiz, BA danke ich herzlichst dafür, dass sie auch in schwierigen Phasen tapfer zu mir gehalten hat. Schliesslich möchte ich meinen mutigen Versuchspersonen danken. Es ist die Alteration ihres intimen Erlebens, von welcher diese Arbeit handelt. Es war mir eine Ehre so nahe dabei sein zu dürfen, wenn "Es passiert".

Summary

In the beginning of this doctoral thesis there was the idea to study changes in visual perception by systematically altering the state of consciousness in healthy subjects.

Leuner (1962), on the basis of phenomenological observation during his therapeutic work, has hypothesized that in adults during altered states when induced by LSD or Psilocybin a regression in the intellectual and emotional functions will occur back to the developmental stages of childhood. Lienert (1964) has studied this hypothesis of regression by systematic experiments, in which he administered LSD to healthy adults and then measured with operationalized parameters their psychological performance and intelligence. By doing so he could show that in an LSD-induced Altered State of Consciousness (ASC) there will be a partial age-regression in terms of a “regression to an ontogenetically earlier developmental stage” (Lienert, 1964) accompanied by an undifferentiation of intelligence. Thus, under the influence of LSD the level of intellectual functioning in healthy adults will get very similar to the one of adolescents.

Research in developmental psychology has shown repeatedly, that age plays a decisive role in the perception of so called geometrical optical illusions. For this reason and because the perception of this kind of figures happens independently of any knowledge, the hypothesis was tested that in ASC partial regression and undifferentiation in visual perception will occur. As it seemed improbable that visual perception would act in all respects like intelligence, the hypothesis of partial progression and the possibility of differentiation in visual perception were also examined.

To test the hypotheses a set of ten single case studies were conducted. In these studies healthy adults assessed four visual figures by looking at them in their normal state and in ASC. Subjects have been shown the following visual figures: Vertical-Horizontal figure, Oppel-Kundt figure, Müller-Lyer figure and Poggendorf figure. These figures were selected, because the spontaneous perception of these figures in different age groups as found by Müller-Oswald (1972) show obvious age trends. In all studies, according the same repeated measures design, subjects went through a

placebo trial and three further experiments, in which an ASC was induced. The subjects' state of consciousness was altered by the oral administration of the following three doses of the hallucinogen Psilocybin: 115µg/kg, 215µg/kg and 315µg/kg body weight. Both subjects and investigator were blind with respect to the experimental condition. In all experiments the four figures were presented to the subjects 0, 60, 115, 180, 225 and 285 minutes after administration of the respective experimental condition. Furthermore subjects were asked to rate the alterations of their state of consciousness during the respective experiment by completing the 5D-ASC questionnaire (Dittrich et al., 2006) on the next day.

The results show that in a Psilocybin-induced ASC the perception of the Oppel-Kundt figure is strongly altered. The phenogram of the filled part, that is the operationalization of the visual perception of this figure, got smaller. On the basis of the empirical age trend for the Oppel-Kundt figure by Müller-Oswald (1972), the findings for this figure can be interpreted as a partial regression in visual perception and at the same time as a differentiation of visual perception. In the case of the Vertical-Horizontal figure the phenogram of the vertical line also got smaller. Figuratively speaking therefore in an ASC the space on a shelf filled with books appears in respect of its height and its width smaller then it does in the normal state of consciousness. On the basis of the empirical age trend in the Vertical-Horizontal figure by Müller-Oswald (1972) the finding for this figure can be interpreted as a partial regression in visual perception and at the same time as a undifferentiation of visual perception. The results in the Vertical-horizontal figure are not as obvious as they are in the case of the Oppel-Kundt figure. Therefore in the case of the Vertical-Horizontal figure the hypothesis of partial regression in visual perception and the hypothesis of undifferentiation of visual perception can be considered only as partially corroborated. The results of the present study are consistent with the interpretation of Lienert's (1964) finding, which says that in an intense ASC partial regression in the examined psychological parameters will occur. Finally, in some of the studies, there was also a partial progression in the examined visual structures observed. After careful consideration of all results it can be assumed in line with Fischer et al. (1970) that partial progression is an overshooting process of "readaptation".

Zusammenfassung

Der Ausgangspunkt zur vorliegenden Arbeit bestand in dem Gedanken, mit der systematischen Alteration des Bewusstseinszustandes einhergehende Modulationen in der figural-optischen Wahrnehmung zu untersuchen.

Leuner (1962) hat aufgrund von phänomenologischen Beobachtungen im Rahmen seiner therapeutischen Tätigkeit die Behauptung aufgestellt, dass es beim Erwachsenen in einem durch LSD oder Psilocybin veränderten Zustand zur Regression der intellektuellen und der emotionalen Funktionen auf das Entwicklungsstadium des Kindes kommt. Lienert (1964) hat die Regressionshypothese mittels systematischer Experimente im Rahmen einer umfangreichen Studie untersucht, indem er bei gesunden Erwachsenen, denen er zuvor LSD verabreicht hatte, die psychische Leistungsfähigkeit sowie die Intelligenz mit operational definierten Parametern erfasst hat. Dabei konnte er den Nachweis erbringen, dass es in einem LSD-induzierten Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand (ABZ) zur partiellen Altersregression im Sinne eines „Rückschrittes auf eine ontogenetisch frühere Entwicklungsstufe“ (Lienert, 1964, S. 24) und damit einhergehend zur Entdifferenzierung der Intelligenz kommt. Unter LSD nähert sich demnach das intellektuelle Funktionsniveau von gesunden Erwachsenen demjenigen von Jungendlichen an. Weiterhin hat die entwicklungspsychologische Forschung wiederholt den Nachweis erbracht, dass bei der Betrachtung von so genannten geometrisch-optischen Illusionen das Lebensalter eine zentrale Rolle spielt. Aus diesem Grund und weil die Wahrnehmung eben dieser Art von Figuren wissensunabhängig geschieht, wurde auf der Basis der eindeutigen Befundlage Lienerts die Hypothese überprüft, dass es in ABZ zur partiellen Regression bzw. Entdifferenzierung in der figural-optischen Wahrnehmung kommt. Dabei wurde auch die Hypothese einer etwaigen partiellen Progression wie auch die Möglichkeit der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung untersucht, da es nicht zu erwarten war, dass die optische Wahrnehmung in jeder Hinsicht den gleichen Gesetzmässigkeiten folgt wie die Intelligenz.

Für die Überprüfung des Hypothesengefüges wurde eine Serie von zehn Einzelfallstudien unternommen. In diesen Studien wurden vier optische Figuren von zuvor psychiatrisch und somatisch abgeklärten gesunden Erwachsenen im normalen Zustand und in ABZ betrachtet und eingeschätzt. Bei den eingesetzten Figuren handelte es sich um die Vertikal-Horizontal, Oppel-Kundt, Müller-Lyer und Poggendorf Figur. Diese Figuren wurden ausgewählt, weil Müller-Oswald (1972) bei ihrer Untersuchung der spontanen Wahrnehmung dieser Figuren durch verschiedene Altersgruppen von Kindern sowie Erwachsenen klare Entwicklungsverläufe finden konnte. In allen Studien durchliefen die Versuchsteilnehmer dem gleichen Messwiederholungsdesign folgend einen Kontrollversuch sowie drei weitere Experimente, in welchen bei ihnen auf pharmakologischem Weg ein ABZ ausgelöst wurde. Der ABZ wurde durch folgende drei Dosierungen des Halluzinogens Psilocybin ausgelöst: 115µg/kg, 215µg/kg und 315µg/kg Körpergewicht. Die Applikation erfolgte doppelblind und oral. In allen Experimenten wurden die interessierenden vier Figuren zu folgenden Zeitpunkten dargeboten: 0, 60, 115, 180, 225, 285 Minuten nach Substanzeinnahme. Auch haben die Probanden nach allen Experimenten den Grad der Veränderung des Bewusstseinszustandes während des jeweiligen Experimentes retrospektiv am nächsten Tag mit dem 5D-ABZ Fragebogen (Dittrich et al., 2006) eingeschätzt.

Generell lässt sich aufgrund der Befundlage sagen, dass es in einem Psilocybin-induzierten ABZ zu markanten Veränderungen in der Einschätzung der Oppel-Kundt Figur im Sinne einer deutlichen Verkleinerung des Phänogramms, d.i. die Einschätzung der Vorlage mit den Augen, kommt. Dieser Befund lässt sich im Lichte des von Müller-Oswald (1972) empirisch gefundenen Entwicklungsverlaufes in der Oppel-Kundt Figur als eine partielle Regression und damit einhergehend als Differenzierung der figural-optischen Wahrnehmung interpretieren. Bei der Vertikal-Horizontal Figur konnte ebenfalls eine Verkleinerung des Phänogramms festgestellt werden. Bildhaft gesprochen wirkt also der Raum eines durch Bücher gefüllten Regals in einem ABZ sowohl hinsichtlich seiner Breite, also auch seiner Höhe, kleiner als im normalen Zustand. Die Befundlage bei der Vertikal-Horizontal Figur lässt sich im Lichte des von Müller-Oswald (1972) empirisch gefundenen Entwicklungsverlaufes für diese Figur als eine partielle Regression und damit einhergehend als Entdifferenzierung der figural-optischen Wahrnehmung interpretieren. Die Befundlage ist für die Vertikal-Horizontal Figur nicht im gleichen Ausmass eindeutig, wie dies bei der Oppel-Kundt Figur der Fall ist. Aus diesem Grund kann bei

der Vertikal-Horizontal Figur die Hypothese der partiellen Regression und damit einhergehend der Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung nur als teilweise bekräftigt erachtet werden.

Die Befunde der durchgeführten Untersuchungen stehen in guter Übereinstimmung mit der Interpretation der Befunde von Lienert (1964), welche besagt, dass es in einem intensiven ABZ zur partiellen Regression der untersuchten psychischen Merkmale kommt. Es konnten schliesslich in diversen Studien starke Hinweise für partielle Progression in den untersuchten visuellen Strukturen gefunden werden. Nach sorgfältiger Betrachtung aller Befunde kann in Übereinstimmung mit Fischer et al. (1970) die Vermutung aufgestellt werden, dass es sich im Falle der partiellen Progression um einen über sein eigenes Ziel hinausschiessenden Prozess der "Readaptation" handelt.

Inhalt

1 Einleitung	1
2 Allgemeine Grundlagen	4
2.1 Regression	4
2.1.1 Phänomenologische Untersuchungen	
2.1.2 Systematische Untersuchung der Regressionshypothese	
2.2 Visuelle Strukturen	16
2.2.1 Die Messung visueller Strukturen	
2.2.2 Die Differenz zwischen Ontogramm und Phänogramm (DIOP)	
2.2.3 Die Relativität der Wahrnehmung im Dienste der Regressionshypothese	
2.2.3.1 Die figural-optische Wahrnehmung bei Kindern	
2.2.3.2 Die entwicklungspsychologische Untersuchung von Müller-Oswald	
2.2.4 Alteration der Differenz statt Illusion	
2.3 Aussergewöhnliche Bewusstseinszustände (ABZ)	27
2.3.1 ABZ und Regression	
2.3.2 Die Bedeutung von ABZ in der experimentellen Psychologie	
2.3.3 Die Betrachtung des Einzelfalls bei Experimenten mit ABZ	
2.4 Experimentelle Psychopathologie	34
2.4.1 Die Ähnlichkeit von ABZ und endogenen Psychosen	
2.5 Der Einsatz von Psilocybin in wissenschaftlichen Experimenten	36
2.5.1 Stand der Forschung	
2.5.2 Einordnung der Arbeit	
3 Hypothesenbildung	40
3.1 Die Hypothese der Regression in visuellen Strukturen	
3.2 Die Progressionshypothese	
3.3 Eingrenzung des Re- und Progressionsbegriffs	

- 3.4 Regression und Differenzierung
- 3.5 Formulierung des allgemeinen Hypothesengefüges
- 3.6 Falsifikations- und Bestätigungsmöglichkeiten

4 Methoden

47

- 4.1 Beschreibung der Untersuchungen
- 4.2 Versuchsmaterial und Versuchsaufbau
- 4.3 Messung der visuellen Strukturen
- 4.4 Messung des Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustandes
- 4.5 Versuchsablauf
- 4.6 Auswertung
- 4.7 Hypothesenprüfung
 - 4.7.1 Bestimmung des Annahme-, Ablehnungs- und Indifferenzbereichs

5 Ergebnisse

63

- 5.1 Überprüfung der Validität der Instrumente zur Erfassung visueller Strukturen
- 5.2 Einteilung der Experimente
- 5.3 Hypothesenprüfung
 - 5.3.1 Studie 1
 - 5.3.2 Studie 2
 - 5.3.3 Studie 3
 - 5.3.4 Studie 4
 - 5.3.5 Studie 5
 - 5.3.6 Studie 6
 - 5.3.7 Studie 7
 - 5.3.8 Studie 8
 - 5.3.9 Studie 9
 - 5.3.10 Studie 10
 - 5.3.11 Integrative Analyse der Befunde hinsichtlich der Hypothesen I und II
 - 5.3.12 Integrative Analyse der Befunde hinsichtlich der Hypothesen III und IV

6 Diskussion	89
6.1 Partielle Regression und Progression	
6.2 Differenzierung und Entdifferenzierung	
6.3 Experimentelle Psychopathologie	
6.4 Konklusionen	
 Nachwort	 103
 Literaturverzeichnis	 106
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	114
 Anhang I: Visuelle Strukturen	 117
Anhang II: Anweisungen des 5D-ABZ Fragebogens	123
Anhang III: Technische Angaben des 5D-ABZ	125
Anhang IV: Rohwerte in den 5D-ABZ Skalen	126
Anhang V: Phänogramme und Einteilung der Experimente	128
Anhang VI: Rohwerte der Erwachsenen aus der Untersuchung von Müller-Oswald	136
Anhang VII: Psilocybindosen	137
 Curriculum Vitae	 138

1 Einleitung

Der Ausgangspunkt zur vorliegenden Arbeit bestand in dem Gedanken, mit der systematischen Alteration des Bewusstseinszustandes einhergehende Modulationen der figural-optischen Wahrnehmung zu untersuchen.

Leuner (1962) hat aufgrund von phänomenologischen Beobachtungen im Rahmen seiner therapeutischen Tätigkeit die Behauptung aufgestellt, dass es beim Erwachsenen in einem durch LSD oder Psilocybin veränderten Zustand zur Regression der intellektuellen und der emotionalen Funktionen auf das Entwicklungsstadium des Kindes kommt. Das in dieser Hypothese enthaltene Konzept der Regression geht in seiner operational noch unfixierten Form auf Freud (1900) zurück. Dieser beschreibt eine psychische Bewegung, die in jener besonderen Variante sensorischer Deprivation passieren soll, die wir als den Schlaf kennen. Im Traumzustand kommt es Freud zufolge zu einer gerichteten Bewegung, im Zuge derer sich bestimmte aus dem wachen Erleben stammende psychische Merkmale, die Freud als Traumgedanken bezeichnet, in die Richtung des so genannten Unbewussten bewegen. Diese Bewegung bezeichnet Freud als Regression. Freud unterscheidet drei Arten von Regression: Eine topische, eine zeitliche und eine formale Regression. Je näher ein psychisches Merkmal in der Form eines Gedanken in die *topologische* Nähe des Unbewussten kommt, desto mehr verändert es sich in die Form einer visuellen Wahrnehmung (formale Regression), von welcher er annimmt, dass sie einer psychischen Funktion entspricht, welche im Entwicklungsstadium des Kindes vorherrscht (zeitliche Regression).

Die von Freud als Regression bezeichnete Konnexion von psychischer Struktur, Entwicklungsstadium und psychischer Funktion hat Lienert (1964) in die Hypothese der partiellen Regression übersetzt und mittels systematischer Experimente im Rahmen einer umfangreichen Studie untersucht. Dabei hat er bei gesunden Erwachsenen, denen er zuvor LSD verabreicht hatte, die psychische Leistungsfähigkeit sowie die Intelligenz mit operational definierten Parametern gemessen. Er konnte aufzeigen, dass es bei Erwachsenen während einem durch LSD induzierten intensiven Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand zu gesetzmässigen Veränderungen der Intelligenz kommt. Diese Veränderungen konnte Lienert da-

hingehend interpretieren, dass es sich dabei um eine partielle Altersregression handelt, welche aus struktureller Perspektive mit der Entdifferenzierung der Intelligenz einhergeht. Unter LSD nähert sich demnach das intellektuelle Funktionsniveau von gesunden Erwachsenen demjenigen von Jugendlichen an.

Weiterhin hat die entwicklungspsychologische Forschung, insbesondere extensive Untersuchungen von Piaget und Mitarbeitern, wiederholt den Nachweis erbracht, dass bei der Betrachtung von so genannten geometrisch-optischen Illusionen das Lebensalter eine zentrale Rolle spielt. Aus diesem Grund und weil die Wahrnehmung eben dieser Art von Figuren wissensunabhängig geschieht, wurde auf der Basis der Befundlage Lienerts im Rahmen der vorliegenden Dissertation die Hypothese überprüft, dass es in Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen zur partiellen Regression bzw. Entdifferenzierung in der figural-optischen Wahrnehmung kommt. Dabei wurde auch die Hypothese einer etwaigen partiellen Progression wie auch die Möglichkeit der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung untersucht, da es nicht zu erwarten war, dass die optische Wahrnehmung in jeder Hinsicht den gleichen Gesetzmässigkeiten folgte wie die Intelligenz.

Da die Dimensionen des Erlebens in Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen ätiologie-unabhängig sind (Dittrich, 1985) und ebenfalls psychische Zustände einschliessen, welche durch LSD induziert werden (Dittrich, 1994), konnte die Hypothesenprüfung mittels Experimenten geschehen, in welchen es keine Rolle spielte mit welcher experimentellen Technik der Bewusstseinszustand der Probanden alteriert wurde. Dies unter der Voraussetzung, dass das eingesetzte Verfahren zur Alteration des Bewusstseinszustandes für die Gesundheit der Probanden unschädlich war. Da das Halluzinogen Psilocybin alle Voraussetzungen eines geeigneten Verfahrens zur Induktion eines ABZ erfüllte, wurde schliesslich eine Serie von humanexperimentellen Einzelfalluntersuchungen unternommen, in welchen vier ausgewählte optische Figuren durch gesunde Erwachsene sowohl im normalen Wachzustand als auch in Psilocybin-induzierten Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen eingeschätzt wurden.

Im Folgenden werden in einem ersten Schritt die allgemeinen Grundlagen der vorliegenden Dissertation erarbeitet. Dabei wird in einem eigenen Kapitel eine besondere Studie von Lienert (1958) vorgestellt, welche die Zweckmässigkeit der Überprüfung des Hypothesengefüges durch die

Untersuchung von Einzelfällen nahe legt. Auch werden in diesem Kapitel die Bezüge zur experimentellen Psychopathologie aufgezeigt. Auf das Grundlagenkapitel folgt die Erläuterung der Grundzüge der Hypothesenbildung. Anschliessend wird das experimentelle und statistische Vorgehen expliziert. Darauf folgend wiederum werden die Ergebnisse in ihrer ganzen Breite dargestellt. Schliesslich werden die Befunde hinsichtlich der experimentellen Psychologie und Psychopathologie diskutiert.

2 Allgemeine Grundlagen

2.1 Regression

Freud (1900) beschreibt bei seiner Analyse der Traumgenerierung einen psychischen Vorgang, den er als Regression bezeichnet. Dieser für die Entstehung der Traumrealität grundlegende Mechanismus besteht laut Freud darin, dass "die Erregung im psychischen Apparat einen rückläufigen Weg" nimmt. Um diese gerichtete Bewegung beschreiben zu können, entwickelt Freud ein einfaches Modell der menschlichen Psyche. Folgende Überlegungen Freuds sind für die Entwicklung einer Hypothese der Regression hoch relevant:

1. „Ein Gedanke, in der Regel der gewünschte, wird im Traume objektiviert, als Szene dargestellt oder, wie wir meinen, erlebt.“ (S.525)

Bei dieser Transformation bewegt sich der so genannte Gedanke vom einen Ende der Psyche zum anderen Ende. Freud bezeichnet diese Strukturateile das Wache und das Unbewusste. Hieraus ergibt sich der Richtungsvektor, welchen wir ebenfalls als Regression bezeichnen werden.³

2. „Das Gefüge der Traumgedanken wird bei der Regression in sein Rohmaterial aufgelöst.“ (S.534)

Der *Zustand* der so genannten Traumgedanken *verändert* sich bei der Regression dahingehend, dass diese am als Unbewusstes bezeichneten Endpunkt angelangt, ausschliesslich als „Rohmaterial“ existieren. Es wird somit angenommen, dass der Regressionsmechanismus von einem Zustand grosser Differenziertheit zu einem Zustand kleiner Differenziertheit hin verläuft.

³Freud schreibt hierzu: "Heissen wir die Richtung, nach welcher sich der psychische Vorgang aus dem **Unbewussten** im **Wachen** fortsetzt, die progrediente, so dürfen wir vom Traum aussagen, er habe regredienten Charakter." (S.533)

3. „Wir unterscheiden dann eine dreifache Art der Regression: a) eine topische ..., b) eine zeitliche, insofern es sich um ein Rückgreifen auf ältere psychische Bildungen handelt, und c) eine formale, wenn primitive Ausdrucks- und Darstellungsweisen die gewohnten ersetzen.“ (S.539)

Freud postuliert also einen Zusammenhang zwischen psychischer Struktur (topisch), Entwicklungsstadium (zeitlich) und psychischer Funktion (formal). Freud selbst und einige Autoren nach ihm heben hervor, dass dieser für den Traum beschriebene Zusammenhang auch im Wachleben beobachtbar ist.

2.1.1 Phänomenologische Untersuchung der Regressionshypothese

Leuner (1962) hat im Rahmen seiner psychiatrischen Forschungstätigkeit einer sehr grossen Zahl von Patienten LSD und Psilocybin verabreicht. Aufgrund seiner phänomenologischen Beobachtungen ist Leuner zum Schluss gekommen, dass sich auf der Basis der LSD- und Psilocybin-induzierten Veränderungen ein Syndrom konstruieren lässt, welches aus den folgenden Aspekten besteht:

1. Regression der intellektuellen und der emotionalen Funktionen auf eine ontogenetisch frühe Stufe verbunden mit einem qualitativen Bewusstseinswandel
2. Aktivierung der Vorstellungstätigkeit derart, dass sie Wahrnehmungscharakter erhält
3. Aktivierung der inneren (affektiv-emotionalen) Reizbildung

Leuner gab diesem Syndrom die Bezeichnung "psychotoxisches Basissyndrom". Er ist also der erste, der den als Regression bezeichneten Zeit-, Funktions- und Strukturzusammenhang in veränderten Bewusstseinszuständen untersucht hat. Der Befund Leuners wurde durch Lienert (1970) mittels einer Konfigurationsfrequenzanalyse der Protokolle der LSD-Experimente, welche im folgenden Kapitel in ihrer vollen Breite dargestellt werden, bestätigt.

2.1.2 Systematische Untersuchung der Regressionshypothese

Gustav A. Lienert (1964) schreibt im Vorwort seiner Habilitationsschrift, dass er bei einer Mitwirkung an LSD-Versuchen an der Wiener psychiatrischen Klinik die Beobachtung gemacht hatte,

dass vereinzelte Erlebnisse aus Kindheit und Jugend erinnert wurden die – nach dem Selbsturteil der Vpn – längst vergessen waren; dass Bedürfnisse und Motive ins Bewusstsein traten, die in Bezug zur individuellen Biographie gesehen und gedeutet werden konnten, und dass schliesslich Verhaltenseigentümlichkeiten der Vpn reaktualisiert wurden, deretwegen sie – die erwachsene Vp – während ihrer Schulzeit im Kreise Gleichaltriger auffällig geworden war.

Diese Beobachtungen erklärte sich Lienert folgendermassen: Durch die Gabe von LSD kommt es bei gesunden Erwachsenen zu einer derartigen Belastung, dass sie in bestimmten psychischen Funktionen auf das Entwicklungsniveau eines Heranwachsenden zurückkehren bzw. regredieren. Diese Regressionshypothese nahm Lienert zum Anlass von extensiven empirischen Untersuchungen. Zu Beginn seiner Untersuchungsreihen stellte sich heraus, dass sich die Intelligenz als psychische Funktion besonders gut eignete um zu untersuchen, ob es möglich ist, dass Erwachsene unter starker Belastung regredieren.

Lienert (1964) hat die Regressionshypothese an N=65 gesunde Studenten im Alter von 20 bis 35 Jahren untersucht. Das Design dieser Studie zeichnet sich durch zwei aufeinander folgende Versuchstage aus. Beim ersten Versuchstag handelte es sich um einen Kontrollversuch. Am zweiten Versuchstag wurde den Probanden 1 µg oder 1.25 µg Lysergsäure-diäthylamid (LSD) je kg Körpergewicht oral verabreicht. An beiden Versuchstagen wurden die allgemeine psychische Leistungsfähigkeit sowie die spezielle intellektuelle Leistungsfähigkeit der Pbn geprüft. Im Falle der LSD-Experimente wurden die Tests 4 – 5 Stunden nach Substanzeinnahme appliziert. Die allgemeine psychische Leistungsfähigkeit wurde mit dem Konzentrations-Leistungstest (KLT) von Düker (1949) untersucht. Dieser Test besteht aus Rechenaufgaben, die so beschaffen sind, dass sie möglichst hohe Anforderungen an die Schnelligkeit, aber nur geringe Anforderungen an die Gründlichkeit des Denkens stellen. Der Pb muss jeweils zwei dreigliedrige Summen bilden und diese merken. Die beiden Summen sind entweder zu addieren oder zu subtrahieren, z.B.:

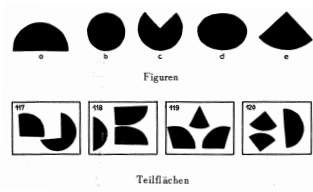
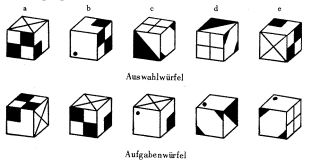
$6 + 3 - 4 (= 5)$	merken!
$7 - 4 + 5 (= 8)$	addieren!
Resultat 13	aussprechen!

Bei der Auswertung des KLT werden zwei Aspekte der Leistung unterschieden: Die Leistungsmenge als Kriterium für die Schnelligkeit und die Leistungsgüte als Kriterium der Gründlichkeit. Als Mass für die Menge der Leistung gilt die Gesamtzahl aller während eines halbstündigen Versuches gerechneten Aufgaben. Als Güte der Leistung wird die Zahl bzw. der Prozentsatz der Fehler berechnet. Die spezielle intellektuelle Leistungsfähigkeit wurde mit dem Intelligenz-Struktur-Test (IST) von Amthauer (1953) untersucht. Dieses Testinstrument besteht aus neun Subtests, die als solche spezielle intellektuelle Fähigkeiten prüfen, aber in ihrer Gesamtheit eine Aussage über die allgemeine Intelligenz ermöglichen. Bei der Auswertung des IST lassen sich drei Aspekte betrachten: das Intelligenzniveau, das Intelligenzprofil und die Intelligenzstruktur.

Tab. 1: Subtests des Intelligenz-Struktur-Tests

Test	Geprüfte Funktion	Beschreibung
<i>Sätze ergänzen</i> (SE)	Praktische Urteilsfähigkeit	Der Pb soll auswählen, welche der vorgeschlagenen Möglichkeiten den Satz vervollständigt. Ein Pferd hat am meisten Ähnlichkeit mit einer a) Ziege b) Kuh c) Rind d) Esel
<i>Wortauswahl</i> (WA)	Sprachgefühl	Das den übrigen am wenigsten verwandte Wort soll gefunden werden. Richtung, Fahrt, Osten, Kurs, Süden
<i>Analogien Bilden</i> (AN)	Sprachliche Kombinationsgabe	Stellt Begriffsrelationen der folgenden Art auf: Holz : hobeln = Eisen : ?

Tab. 1 (Fortsetzung)

Test	Geprüfte Funktion	Beschreibung
<i>Gemeinsamkeiten finden (GE)</i>	verbal comprehension	Besteht im Auffinden von Oberbegriffen: Rose – Tulpe
<i>Merkfähigkeit (ME)</i>	Assoziatives Gedächtnis	Fordert das Auswendiglernen und Reproduzieren sinnvoller Wörter anhand assoziativer Hilfen.
<i>Rechenaufgaben (RA)</i>	general reasoning	Stellt eingekleidete Rechenaufgaben. Wenn ein Junge 50 Fr. hat und 15 Fr. ausgiebt, wieviel Fr. hat er dann noch übrig?
<i>Zahlenreihen (ZR)</i>	Induktives Denken Entwicklung symbol. Korrelate	Verlangt die Fortführung einer nach einem bestimmten Bildungsgesetz aufgebauten Zahlenreihe: 6 9 12 15 18 21 24 ...
<i>Figurenauswahl (FA)</i>	Räumliche Vorstellungsfähigkeit spatial orientation	Pb soll feststellen, zu welcher Figur die Teilflächen sich jeweils zusammensetzen lassen. 
<i>Würfelaufgaben (WÜ)</i>	Räumliches Denken können visualisation	Pb soll entscheiden, welcher der zur Auswahl angebotenen Würfel dem betreffenden Aufgabenwürfel völlig gleicht. 

Die mit dem KLT und dem IST gewonnenen Daten dienten Lienert die Regressionshypothese zu überprüfen. Diese besteht im Wesentlichen in der Annahme, dass die pharmakologische Beeinträchtigung intellektueller Funktionen durch LSD zu einer quantitativen Herabsetzung ihrer Wirksamkeit und zu einer qualitativen Umstrukturierung im Sinne eines „Rückschrittes auf eine ontogenetisch frühere Entwicklungsstufe“ (Lienert, 1964, S. 24) führt. Da Teilauswertungen diese Annahme untermauert hatten, ging Lienert schliesslich davon aus, dass sämtliche Merkmale der intellektuellen Leistung Zeichen der Regression zeigen sollten. Auf der Basis dieser Annahmen und des damaligen Standes der Forschung über die Intelligenzentwicklung formulierte Lienert (1964, S. 25) folgende sieben Voraussagen:

1. Die allgemeine psychische Leistungsfähigkeit von erwachsenen Pbn unter LSD gleicht der von jugendlichen Pbn.
2. Dies gilt auch für die intellektuelle Leistungsfähigkeit
3. Die Korrelation zwischen allgemeinen psychischen und verschiedenen intellektuellen Fähigkeiten unter LSD verhält sich ähnlich wie bei Jugendlichen.
4. Die Test-Stabilität (Reproduzierbarkeit) von Leistungen unter LSD weist Parallelen zur Reproduzierbarkeit von Leistungen bei Jugendlichen auf.
5. Die Leistungsregression unter LSD ist in einem bestimmten Bereich umso deutlicher erkennbar, je später die ontogenetische Entwicklung in demselben Bereich ihren Abschluss findet.
6. Die Korrelationen zwischen verschiedenen intellektuellen Fähigkeiten entsprechen unter LSD denen von Jugendlichen.
7. Die Faktorenstruktur der Intelligenz unter LSD lässt wesentliche Züge der Faktorenstruktur der Intelligenz von Jugendlichen erkennen.

Die erste Voraussage wurde mit dem KLT geprüft. Die Daten wurden mit den Normwerten einer 2700 Oberschüler umfassenden Stichprobe vergli-

chen. Dabei gelangte Lienert zum Ergebnis, dass unter LSD die Leistungsmenge, Leistungsgüte und die Leistungsmengenstreuung eine Regression auf die Entwicklungsstufe von 15½-jährigen Jugendlichen anzeigten.

Bei der zweiten Voraussage wurde erwartet, dass das durchschnittliche Intelligenzprofil und Intelligenzniveau der Pbn unter LSD dem Profil und Niveau einer bestimmten Altersgruppe von jugendlichen Oberschülern glich. Um die Annahme zu überprüfen musste zuerst gezeigt werden, dass sich das Intelligenzniveau und Gruppenprofil der beiden Bedingungen signifikant unterschieden. Dies war gemäss durchgeführter Varianzanalyse auch der Fall. Als nächstes wurden die individuellen Testergebnisse unter LSD nach den Normen für 16-Jährige ausgewertet und das resultierende Gruppenprofil mit dem altersgemäss ausgewerteten Gruppenprofil der Normalbedingung verglichen⁴. Dies ergab – ohne die Abweichung des Tests ME – statistisch eine hinreichende Übereinstimmung. Somit konnte ausgesagt werden, dass die intellektuelle Leistungsfähigkeit unter LSD der Stufe der 16-jährigen entsprach.

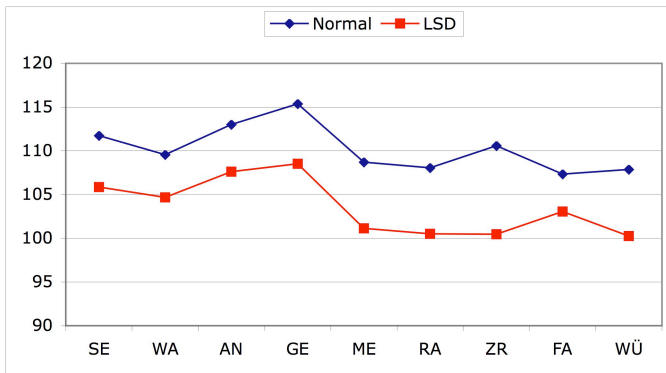


Abb. 1: Das IST-Gruppenprofil unter Normalbedingung und unter LSD

⁴ Da damals der IST keine speziellen Normen für Oberschüler verschiedener Altersstufen aufwies, war Lienert zu einem indirekten Vergleich gezwungen. Hierbei ging er von folgender Idee aus: Wenn die IST-Leistung der Pbn unter LSD der Leistung jugendlicher Pbn gleicht, dann muss sich das unter LSD erhaltene und nach den Normen der 16-jährigen berechnete Gruppenprofil mit dem altersgemäss ausgewerteten Gruppenprofil derselben Pbn unter Normalbedingung weitgehend decken.

Nach Voraussage 3 sollte die allgemeine psychische Leistungsfähigkeit mit den speziellen intellektuellen Fähigkeiten unter LSD höher korrelieren als unter Normalbedingungen. Die Durchschnittskorrelationen betrugen $r = 0.27$ unter Normalbedingungen und $r = 0.36$ unter LSD. Ein paarweise durchgeführter Vergleich zeigte, dass 8 von 9 Korrelationskoeffizienten unter LSD höher lagen als unter Normalbedingungen. Hierbei war der durchgängig höhere Anstieg der Korrelationen in den sprachlichen Tests (SE bis ME) auffällig.

Nach Voraussage 4 sollte die Korrelation zwischen den KLT-Ergebnissen unter Normalbedingung und den KLT-Ergebnissen unter LSD einen höheren Wert aufweisen als die Korrelationen zwischen den beiden Durchführungen der neun IST-Subtests. Die Berechnungen ergaben, dass die Retest-Reliabilität des KLT mit $r = 0.80$ höher war als die jedes einzelnen IST-Untertests. Demnach war die Rangordnung der 65 Pbn unter LSD hinsichtlich der allg. Leistungsfähigkeit in höherem Masse erhalten geblieben als hinsichtlich spezieller Fähigkeiten. Die allgemeine psychische Leistungsfähigkeit war also durch LSD weniger störrisch als die speziellen intellektuellen Fähigkeiten. Dies ist plausibel, wenn man gemäss der Regressionshypothese annimmt, dass sich die erstere ontogenetisch früher konsolidiert.

Für Voraussage 5 wurde davon ausgegangen, dass eine hohe Leistung eines Pb in einem bestimmten Fähigkeitsbereich als Ausdruck einer hohen individuellen Differenzierung in diesem Bereich angesehen werden kann. Geht man weiterhin davon aus, dass gemäss Regressionshypothese das LSD die bestehenden Differenzierungen nivelliert, dann kann man die Voraussage 5 folgendermassen formulieren: Hohe individuelle Leistungen in den einzelnen Fähigkeitsbereichen werden durch LSD stärker gemindert als geringe Leistungen. Die Prüfung dieser Voraussage erfolgte auf zweifache Weise. Die einfachste Methode bestand in der Berechnung der Korrelationen zwischen der Leistung in einem IST-Subtest unter Normalbedingung und dem Leistungsabfall unter LSD. Wenn die Voraussage 5 zutraf, dann war für jeden einzelnen der neun Subtests eine positive Korrelation zu erwarten. Diese Erwartung konnte durch die entsprechende Auswertung bestätigt werden: alle Korrelationen waren signifikant positiv. Ein zweiter Weg der Prüfung bestand darin, dass man die Pbn je Untertest gesondert in eine Gruppe mit überdurchschnittlichen und eine solche mit unterdurchschnittlichen Ausgangsleistungen einteilte und von jeder der beiden Gruppen die durchschnittliche Abbaurate bestimmte. Die Berech-

nungen zeigten, dass die leistungsstärkere Gruppe in allen IST-Subtests eine höhere durchschnittliche Abbaurate aufwies. Die grösste Abbaurate in der überdurchschnittlichen Gruppe zeigte der Test ZR, der ein Höchstmass an abstrakt-schlussfolgerndem Denken erfordert. Bei den Tests SE, WA und FA war die Abbaurate in der überdurchschnittlichen Gruppe hoch, in der unterdurchschnittlichen praktisch gleich null. Die zur Voraussage 5 gehörigen Ergebnisse zeigten, dass hohe Leistungen in einem bestimmten Fähigkeitsbereich Folge einer progressiven, niedrige Leistungen entsprechend Folge einer retardierten Differenzierung waren. Dies interpretierte Lienert als ein wertvolles Indiz für die Geltung der Regressionshypothese.

Gemäss Voraussage 6 sollten die Korrelationen zwischen den neun IST-Subtests unter LSD ansteigen. Paarweise Vergleiche der entsprechenden Korrelationen bestätigten die Voraussage: Von den 36 Korrelationskoeffizienten unter Normalbedingung verzeichneten 28 einen Anstieg und nur 8 einen Abfall unter LSD.

Nach Voraussage 7 sollte weiterhin die Faktorenstruktur der IST-Subtests unter LSD der Faktorenstruktur von Jugendlichen gleichen. Die Faktorenanalyse nach der Zentroidmethode von Thurstone ergab folgendes Bild vom Vorgang der Regression unter LSD:

- Ladungsgrössen im Generalfaktor waren höher.
- Zahl der Gruppenfaktoren war vermindert.
- Zahl und Ladungsgrössen der spezifischen Faktoren (9 Subtests) waren vermindert.

Zu diesen Ergebnissen merkt Lienert (1964) folgendes an:

Die Feststellung, dass sowohl die Zahl wie auch die Ladungsgrössen der spezifischen Faktoren unter LSD niedriger ausgefallen sind als unter Normalbedingungen, befindet sich in bester Übereinstimmung mit der Differenzierungstheorie der Intelligenz bzw. mit der auf sie gegründeten Regressionshypothese. (S. 55)

Um die extrahierten Faktoren psychologisch als wechselseitig unabhängige intellektuelle Primärfähigkeiten interpretieren zu können, wurden sie in einem zweiten Schritt nach der Varimax-Methode orthogonal rotiert. Es ergaben sich demnach für die Normalbedingung fünf und unter LSD drei substantielle Faktoren (Tab. 2).

Tab. 2: Faktoren unter Normalbedingung

Faktor	Am höchsten ladende Tests	Bezeichnung
1	RA, ZR	reasoning factor
2	FA, WÜ	spatial orientation
3	AN, GE	1. verbal factor
4	ME	associative memory
5	SE, WA	2. verbal factor

Die Betrachtung der Faktorenladungen unter LSD zeigte, dass es keinen reinen Faktor des schlussfolgernden Denkens gab, da auf denjenigen Faktor auf den RA und ZR luden, auch diverse andere Subtests luden. Somit büsste unter LSD der reasoning factor seine Stellung als bedeutsamer Faktor ein und verlor seine Prägnanz. Weiterhin war bei der regressiven Faktorenmatrix unter LSD auffallend, dass sich die beiden verbalen Faktoren von der Normalbedingung zu einem einzelnen Faktor zusammengeslossen fanden. Dieser Faktor wies in allen verbalen Tests hohe Ladungen auf undklärte mit 39% am meisten Varianz auf. Offenbar gewann das allgemeine Sprachverständnis unter Belastungsbedingungen eine überragende Bedeutung. Die rotierten Faktoren hatten sich unter Normalbedingung als prägnant und eindeutig interpretierbar erwiesen. Wogegen die rotierten Faktoren unter LSD relativ komplex und schwer zu interpretieren waren. Dieses Ergebnis erachtete Lienert als weiteren Beleg für die Geltung der Regressionshypothese. In einem weiteren Schritt wurde geprüft, ob die erhaltenen Faktoren von der Eigenart der Versuchsbedingung abhängen, oder für diese spezifisch sind. Hierfür wurden die Ergebnisse der beiden Versuchsbedingungen einer gemeinsamen Faktorenanalyse unterzogen. Es konnten die in Tab. 3 dargestellten Faktoren extrahiert werden. Dabei war der Faktor 3, der Regressionsfaktor, besonders bemerkenswert, zumal in ihm das induktive Denken und das assoziative Behalten miteinander verquickt waren.

Tab. 3: Faktoren bei gemeinsamer Faktorenanalyse beider Bedingungen

	Bezeichnung	Subtests	Bedingungs- unabhängig	LSD Faktor	Normal- faktor
F 1	Räumlicher Faktor	FA & WÜ	X		
F 2	Verbaler Faktor	Normal: AN & GE LSD: alle verb. Tests	relativ		
F 3	Komplexer Merkfaktor	AN, ME, RA, ZR		X	
F 4	Induktives Denken	RA & ZR			X
F 5	Komplex- faktor	SE, WA, ME			X
F 6	2. Verbaler Faktor	SE, AN, RA		X	

Schliesslich musste noch gezeigt werden, dass die Interdependenz der rotierten Faktoren unter LSD grösser ist als unter Normalbedingung. Hierzu wurden die Interkorrelationen zwischen den Ladungen der Faktoren der jeweiligen Bedingung berechnet. Dabei wies der beobachtbare Unterschied zwischen der durchschnittlichen Ladungsinterkorrelation unter LSD mit $r = 0.60$ und derjenigen unter Normalbedingungen mit $r = 0.55$ in die Richtung der Voraussage.

Die Ergebnisse von Lienert lassen sich schliesslich in den folgenden Punkten zusammenfassen:

1. Die allgemeine Leistungsfähigkeit, das Intelligenzniveau und das Intelligenzprofil der Pbn glichen unter LSD einer bestimmten Entwicklungsstufe von Jugendlichen.
2. Die intellektuelle Leistungsfähigkeit der Pbn war unter LSD von der allgemeinen Leistungsfähigkeit in höherem Masse abhängig als unter Normalbedingungen. Ähnliches gilt für den Vergleich von Jugendlichen und erwachsenen Pbn.

3. Die allgemeine Leistungsfähigkeit der Pbn wurde unter LSD weniger verändert als die speziellen intellektuellen Fähigkeiten. Als Erklärung wird angenommen, dass sich die allgemeine Leistungsfähigkeit ontogenetisch früher ausdifferenziert als die speziellen Fähigkeiten.
4. Hohe Leistungen in einem speziellen Fähigkeitsbereich wurden unter LSD stärker herabgesetzt als niedrige Leistungen. Diese Feststellung wird so gedeutet, dass hohe Leistungen Ausdruck einer weiter fortgeschrittenen Differenzierung sind als geringe.
5. Das Absinken des Intelligenzniveaus der Gruppe von Pbn unter LSD war verknüpft mit einer Erhöhung der Interkorrelationen zwischen den das Intelligenzprofil konstituierenden speziellen Fähigkeiten. Ein entsprechender Unterschied besteht im Vergleich zwischen Erwachsenen und Jugendlichen.
6. Die Faktorenstruktur der IST-Untertests unter LSD war weniger differenziert als die unter Normalbedingungen und glich somit mehr der Intelligenzstruktur von Jugendlichen.

Die Ergebnisse von Lienert zeigen, dass es möglich ist den psychischen Zustand von Gesunden so zu alterieren, dass es zur Regression der psychischen Leistungsfähigkeit und damit einhergehend der Entdifferenzierung der Intelligenzstruktur kommt. Damit ist gezeigt, dass das allgemein anerkannte Prinzip der Nichtumkehrbarkeit von Entwicklungsprozessen bei Gesunden nicht haltbar ist. Die experimentell beobachtete Plastizität der Intelligenzstruktur legt gemäss Lienert (1964, S. 98) nahe, dass die Primärfaktoren „nicht als grundlegende intellektuelle Funktion sondern als „Ad-hoc-Kombination“ phänomenologisch und statistisch nicht mehr fassbarer elementarer Funktionseinheiten“ zu verstehen sind. Weiterhin ist aufgrund der Plastizität der Struktur anzunehmen, dass die Primärfähigkeiten weitgehend lernbedingte, d.h. durch Erziehung und soziokulturelle Umwelt geformte psychische Funktionskomplexe darstellen, welche nicht statisch sondern „dynamisch“ (Lienert, 1964, S. 98) interpretiert werden sollten. Schliesslich kann man den Regressionsvorgang als einen Anpassungsprozess betrachten. In diesem Zusammenhang lässt sich feststellen, dass bei starker Belastung ontogenetisch ältere Funktionssysteme erfolgreicher arbeiten als ontogenetisch jüngere Systeme. Offenbar ist in bestimmten Situationen das Funktionieren des Menschen auf einem regressiven Niveau (psycho)biologisch zweckmässiger.

2.2 Visuelle Strukturen

Ausgehend von den Befunden von Lienert ist es sinnvoll die Regressionshypothese auch an anderen psychischen Funktionen zu untersuchen. Hierbei bietet sich die visuelle Wahrnehmung ganz besonders stark an. In diesem Bereich lassen sich nämlich Strukturen ausmachen, deren Wahrnehmung wissensunabhängig vor sich geht. Folgende Ausführungen Wilkenings (1988) sollen dies verdeutlichen:

Die Mondtäuschung existiert unabhängig von unserem Wissen und ist von diesem nicht beeinflussbar. Dabei wissen wir alle, dass die Grösse des Mondes „natürlich“ im Verlauf seiner Bahn konstant bleibt. ... Die Müller-Lyer-Täuschung ist ein bekanntes Beispiel. Unser Wissen hilft hier nicht viel. Man kann die beiden zu vergleichenden Linien zigmal abgemessen haben; die Linie zwischen den nach aussen gerichteten Pfeilen wird immer als die längere wahrgenommen. Analoges gilt für fast alle geometrisch-optischen Täuschungsmuster, ... (S. 209)

Die wissensunabhängige Wahrnehmung des Menschen mit seinen Augen ist voller bemerkenswerter Phänomene. In Abbildung 2 kann man Farben und Bewegung sehen. Es handelt sich aber um eine Schwarz-Weiss-Darstellung und es bewegt sich auf dem Papier nichts.

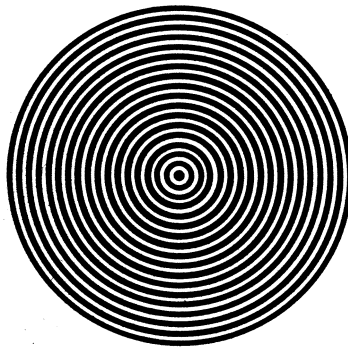


Abb. 2: Vorlage zur Erzeugung von Scheinbewegung und Farbeindrücken aus Hofstätter (1957, S. 146).

Der grosse Vorteil beim Einsatz von wissensunabhängigen visuellen Strukturen bei einer weiteren Überprüfung der Regressionshypothese ist, dass man von vornherein alle wissensbedingten Störvariablen ausschliessen kann, wie z.B. die Schulbildung oder kulturelle Einflüsse. Diese in der Regel als Illusionen der optischen Wahrnehmung bezeichneten Phänomene sind schon lange Gegenstand menschlicher Neugier. Es existiert aber keine konsistente Theorie der optischen Wahrnehmung, welche diese Phänomene erklären könnte.

Zu den wissenschaftlich wohl am meisten untersuchten wissensunabhängigen visuellen Strukturen gehören die so genannten geometrisch-optischen Täuschungen. Der experimentelle Einsatz dieser Art von visuellen Strukturen ist ganz besonders sinnvoll, da einerseits ihre Anwendung in Form von "paper-and-pencil" Tests sehr einfach und ökonomisch ist und andererseits oft der direkte Bezug zur Alltagsrealität gegeben ist. Bittet man zum Beispiel Probanden auf einem halb ausgeräumten Bücherbrett mit zwei Bücherstützen einen ausreichenden Abstand herzustellen, um die ausgeräumten Bücher wieder zu platzieren, so machen sie den Abstand im Mittel um 16% zu gross (Metzger, 1975). Diesem in Abbildung 3 dargestellten Wahrnehmungsphänomen entspricht im Bereich von den geometrisch-optischen Täuschungen die Oppel-Kundt Figur.



Abb. 3: Die Oppel-Kundt Figur im Alltag: Wenn der freie Raum zwischen der rechten Regalwand und dem äussersten Buch genau die Breite des Bücherstosses hat, sieht er viel zu schmal aus.

Wahrnehmungsphänomene wie man sie von den so genannten geometrisch-optischen Täuschungen kennt sind offensichtlich nicht auf diese beschränkt, sondern regelmässig im Alltag anzutreffen. Ein weiteres hoch interessantes Beispiel ist die Vertikal-Horizontal Figur. Schwaninger et al. (2003) konnten zeigen, dass die Abstände zwischen Augen und Mund im gleichen Stil wahrgenommen werden wie die Vertikal-Horizontal Figur. Die Distanz zwischen Augen und Mund wurde im Mittel um 41% überschätzt. Somit spielt eine der bekanntesten geometrisch-optischen Illusionen bei der Wahrnehmung von Gesichtern eine entscheidende Rolle.

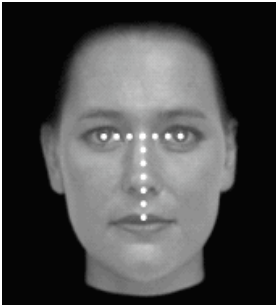


Abb. 4: Die Vertikal-Horizontal Konfiguration auf dem menschlichen Gesicht aus Schwaninger et al. (2003, S.1502)

2.2.1 Die Messung visueller Strukturen

Für eine unmissverständliche Kommunikation bei der Untersuchung von visuellen Strukturen ist die Einführung einer Sprachregelung empfehlenswert. In Anlehnung an Edwin Rausch (1952) kann zwischen Phänogramm und Ontogramm unterschieden werden:

Ontogramm = Vorlage; mit einer physikalischen Messmethode erfasster Gegenstand

Phänogramm = Mit einer psychometrischen Messmethode erfasster Gegenstand

Nimmt man als Beispiel die in Abbildung 5 dargestellte Oppel-Kundt Figur, so lassen sich folgende grundsätzlichen Überlegungen hinsichtlich der Messung von visuellen Strukturen anstellen: Die Strecke x lässt sich mit einer physikalischen oder einer psychometrischen Methode messen.

Im Falle der physikalischen Methode wird an die interessierende Strecke (Ontogramm) ein Lineal herangeführt und ein Wert auf der Skala des Lineals abgelesen. Es wird angenommen, dass die Strecke auf dem Papier konstant bleibt bzw. der Messfehler verschwindend klein ist. Auf eine wiederholte Aussmessung wird deshalb verzichtet. Die physikalische Messung ist somit abgeschlossen. Im Falle der psychometrischen Methode wird eine Versuchsperson gebeten die Strecke x auf der Geraden y einzuschätzen. So bekommt man die Strecke z ; das Phänogramm. Dann wird die Strecke z auf die gleiche Art ausgemessen wie die Strecke x . Geht man davon aus, dass die Person in ihrem Wahrnehmen der Welt annäherungsweise konstant ist, kann bei bekanntem Messfehler auf eine wiederholte Aussmessung ebenfalls verzichtet werden. In diesem Beispiel ist der Messvorgang der physikalischen Methode integraler Bestandteil der psychometrischen Methode. Es ist ausserordentlich wichtig zu beachten, dass man es mit zwei verschiedenen Messmethoden zu tun hat. Bei der psychometrischen Methode geht dem Ablesen des Wertes auf dem Lineal der optische Wahrnehmungsvorgang beim Einschätzen der Strecke x und die motorische Reaktion für die Generierung der Strecke z voraus.

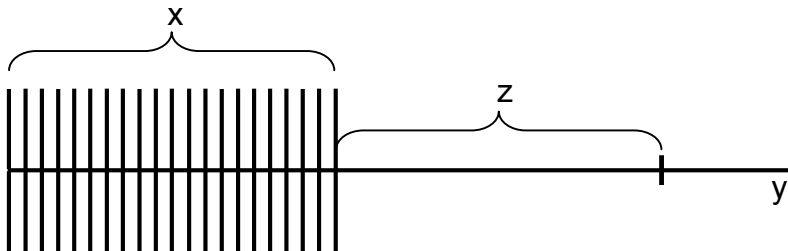


Abb. 5: Die Oppel-Kundt Figur: In diesem Beispiel zeigt die Markierung an, wo der Wert z läge, wenn das Phänogramm z genau dem Ontogramm x entsprechen würde.⁵

Obwohl hierbei analog zur physikalischen Messung Auge und Hand gebraucht werden, orientiert sich die Versuchsperson nicht an der gleichen Skala. Hinzu kommt, dass die anschliessende physikalische Messung der Phänogramm-Strecke z nicht die gleiche Bedeutung wie bei der physikali-

⁵ Sollte dies hier nicht der Fall sein, so liegt es an einer für den vorliegenden Druck spezifischen Verzerrung.

schen Methode als solcher hat. Es handelt sich nämlich um einen austauschbaren Transformationsvorgang; die Umsetzung der Augenmessung in eine Zahl. Man beachte weiterhin auch, dass die Strecke z im physikalischen Sinne die objektive Repräsentation der subjektiven Wahrnehmung der jeweiligen Versuchsperson darstellt.

2.2.2 Die Differenz zwischen Ontogramm und Phänogramm (DIOP)

Bei den so genannten geometrisch-optischen Täuschungen lässt sich in der Regel eine Differenz zwischen Phänogramm und Ontogramm (DIOP) feststellen. Rausch (1952) formuliert deshalb seine Definition folgendermassen:

Geometrisch-optische Täuschung heisse jede metrische Abweichung, die das Phänogramm einer visuell wahrgenommenen Konfiguration von dem Ontogramm, d.i. der Vorlage, aufweist. (S.103)

Diese Definition ist irreführend. Dabei ist zu bedenken, dass die Diskrepanz zwischen physikalisch gemessener und psychometrisch gemessener Struktur nicht auf diese Phänomene beschränkt ist; sie besteht bei diversen Formen visueller Wahrnehmung. Metzger (1975, S. 180) stellt dementsprechend fest, dass die „optischen Täuschungen“ keine „Sonderbarkeiten, bei denen das Auge ausnahmsweise einmal versagt hat“ sind. Würde man die Auffassung von Rausch teilen, so müsste man einen grossen Teil der wahrgenommenen Welt als eine optische Illusion einstufen. Aus diesem Grund wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Bezeichnung geometrisch-optische Täuschung abgelehnt und im Folgenden grundsätzlich von visuellen Strukturen gesprochen.

Die empirisch gefundene Tatsache, dass bei einigen Wahrnehmungsstrukturen die mit einer physikalischen Methode gemessene Struktur von der mit einer psychometrischen Methode gemessenen Struktur abweicht, bleibt selbstverständlich weiterhin bestehen. Für den Fall, dass man das Wahrnehmungsphänomen der Differenz zwischen Phänogramm und Ontogramm untersuchen will müssen die beiden Strukturen vergleichbar sein. Dies ist gemäss Rausch (1952, S.2) dann möglich, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

1. Die Vorlage durch Ausmessung bestimmt ist.
2. Die entsprechende visuelle Wahrnehmungsstruktur als fixierter Repräsentant des subjektiv wahrgenommenen Phänomens vorliegt.
3. Es sich beim Repräsentanten um ein ausmessbares Äquivalent handelt.

2.2.3 Die Relativität der Wahrnehmung im Dienste der Regressionshypothese

Bei der Relativität der Wahrnehmung handelt sich um ein im Alltag regelmässig antreffbares Phänomen: Menschen nehmen die Welt unterschiedlich wahr. Oft stimmen die Wahrnehmungen ein und derselben Person nicht überein. Eine Aussentemperatur von 9°C wird im Hochsommer in der Regel als kalt, im Winter als eher warm wahrgenommen. Wahrnehmungsrelativität bedeutet, dass gleiche Reizgrössen in Abhängigkeit vom Bezugssystem⁶ unterschiedliche Empfindungen bzw. Beurteilungen hervorrufen. Die unterschiedliche Perzeption derselben Sache kann somit durch unterschiedliche äussere Bezugssysteme erklärt werden. Man spricht in diesem Fall oft von einem *Kontexteffekt*.

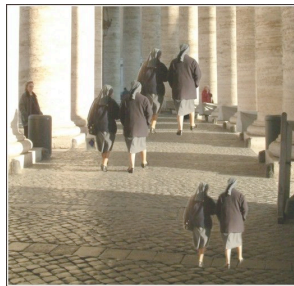


Abb. 6: Kontexteffekt aus Wikipedia⁷ (2007)

⁶ Der Begriff des Bezugssystems stammt von Koffka (1935).

⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Optische_Täuschung

Abbildung 6 zeigt einen Säulengang und drei Schwesternpaare. Das Paar im Vordergrund erscheint kleiner als das mittlere Paar. Das hintere Paar erscheint am größten. Ein Nachmessen beweist, dass alle drei Paare gleich groß sind. Die divergierenden Wahrnehmungen derselben Sache können aber auch durch unterschiedliche innere Bezugssysteme erklärt werden. Kinder nehmen die Welt anders wahr als Erwachsene. Aus der entwicklungspsychologischen Forschungsliteratur geht hervor, dass bei der Betrachtung von geometrisch-optischen Illusionen das Lebensalter eine zentrale Rolle spielt. Ausgangspunkt dieses Befundes sind extensive Untersuchungen von Piaget und seinen Mitarbeitern. Visuelle Strukturen wie die Oppel-Kundt und die Vertikal-Horizontal Figur eignen sich somit vorzüglich für die Untersuchung der Regressionshypothese.

2.2.3.1 Die figural-optische Wahrnehmung bei Kindern

Die Genfer Schule unter Piaget findet im Allgemeinen eine sinkende DIOP mit steigendem Alter. Befunde anderer Autoren mit ähnlichem Versuchsaufbau widersprechen jedoch öfters dieser These. Zudem verändert die Abwandlung der Versuchsanordnung die Resultate in erheblichem Mass. Neben dem Einfluss der intrafiguralen Grössenverhältnisse werden gelegentlich auch Abhängigkeiten der absoluten Figurgrösse festgestellt. Ausser räumlichen Variablen beeinflussen auch Farb- und Helligkeitsverhältnisse sowie das Verhalten des Beobachters die Wahrnehmungsergebnisse.

Untersuchungen zur Altersabhängigkeit der DIOP werden am ausführlichsten mit der Müller-Lyer Figur durchgeführt. Piaget & Albertini (1950) haben mit dieser Täuschung die Wahrnehmungskomposition von Kindern und Erwachsenen untersucht. Sie haben dazu geschlossene und offene Formen mit ein- und auswärtsweisenden Schenkeln gewählt. Es zeigte sich, dass die DIOP bei offenen Müller-Lyer Figuren grösser ist als bei geschlossenen. Spitze Winkel vergrössern die DIOP, während sie durch stumpfe Winkel reduziert wird. Wapner & Werner (1957), Walters (1942) und Noelting (1960) bestätigen die Resultate von Piaget & Albertini (1950) bei der Müller-Lyer Figur mit einwärtsweisenden Schenkeln. Porac & Coren (1981) hingegen konnten an einer Stichprobe von N=688 Probanden im Alter von 5 bis 70 Jahren aufzeigen, dass bei der Müller-Lyer Figur mit auswärtsweisenden Schenkeln die DIOP mit

steigendem Alter abnimmt, während sie bei der Variante mit einwärtsweisenden Schenkeln zunimmt.

Die Opper-Kundt Figur, untersucht von Piaget & Osterrieth (1953), zeigt einen uneinheitlichen Entwicklungsverlauf. Die Wahrnehmung dieser Figur scheint äusserst abhängig von der Versuchsanordnung zu sein. Bei gleichbleibenden Abständen ist die Ausprägung der DIOP mit 10 bis 15 Querstrichen optimal. Ungleiche Zwischenräume, senkrechte Darbietung und dicke Striche verkleinern den Effekt. Beim Kind bewirkt die Wiederholung des Experimentes eine gewisse Sensibilisierung, indem der Übungseffekt die Resultate der Kinder denjenigen der Erwachsenen angleicht. Lambercier (1946) gelangt in seine Untersuchungen über Längenschätzungen und Tiefeneffekte zu gleichen Resultaten wie Piaget & Osterrieth (1953).

Die Horizontal-Vertikal Figur und deren Entwicklung wurde von Wuersten (1947) untersucht. Die Entwicklungsstudie mit dieser Figur zeigt einen kurvilinearen Verlauf, wobei das Maximum der DIOP bei einem Alter von 10 Jahren liegt. Beim Kleinkind und beim Erwachsenen sind die Beträge kleiner, wobei die kleine DIOP bei Erwachsenen nicht aus dem gleichen Mechanismus resultiert wie bei Kleinkindern. Im Falle der Poggendorf Figur finden Girgus & Coren (1987) in der Regel eine Abnahme der DIOP mit steigendem Alter. Dabei ist gemäss den Untersuchungen dieser Autoren das Ausmass der DIOP in der Poggendorf Figur sehr stark von der Konfiguration der intrafiguralen Parameter abhängig.

2.2.3.2 Die entwicklungspsychologische Untersuchung von Müller-Oswald

Da die Abwandlung der Versuchsanordnung die Resultate in erheblichem Mass verändert, wird hinsichtlich der noch genauer zu explizierenden Re- und Progressionshypothese im Folgenden von einer Untersuchung von Müller-Oswald (1972) ausgegangen. Diese Autorin hat mit konstanter Versuchsanordnung eine Gruppe von N=385 Schulkindern mit 12 optischen Strichfiguren untersucht. Gestützt auf eine Untersuchung der Wachstumsabteilung des Kinderspitals Zürich wurden die Kinder in folgende drei Gruppen eingeteilt:

Tab. 4: Einteilung der Kinder in drei Gruppen

	Mädchen	Knaben	Bezeichnung	n
1. Gruppe	6.1 - 7.1 J.	6.1 - 7.1 J.	Kleinkinder	70
2. Gruppe	7.0 – 11.0 J.	7.0 – 12.0 J.	Vorpuberale	157
3. Gruppe	11.1 - 14.1 J.	12.1 – 14.1 J.	Puberale	158

Die erste Gruppe erfasst Kinder im ersten Gestaltwandel. Die zweite Gruppe umfasst die Zeitspanne des abgeschlossenen Gestaltwandels bis zu den ersten sexuellen Reifezeichen. Bei Mädchen beginnt mit 11 Jahren die Telarche, bei Knaben mit 12 Jahren eine Vergrösserung der Hoden. Die dritte Gruppe beinhaltet Knaben und Mädchen, die mitten im sexuellen Reifungsprozess stehen. Gemäss R. Largo hat die Einteilung der Kinder in die beschriebenen drei Entwicklungsstufen immer noch Gültigkeit (persönliche Mitteilung, 18.10.2004).

Müller-Oswald hat ebenfalls n=40 gesunde Erwachsene mit den gleichen optischen Strichfiguren untersucht. Die Phänogramm-Werte der Erwachsenen unterscheiden sich statistisch beinahe durchgängig von denen der drei Kindergruppen.

Die weitere statistische Analyse der Daten ergab für folgende sechs visuelle Strukturen eindeutige Entwicklungsverläufe: Poggendorf-Figur (3), Oppel-Kundt Figur links (4), Sander'sches Parallelogramm (7), Vertikal-Horizontal Figur aufrecht (9), Ponzo Figur (10) und Müller-Lyer mit auswärtsweisenden Schenkeln (11). Diese Figuren können in Anlehnung an Piaget (1961) im Hinblick auf ihren Entwicklungsverlauf in zwei Klassen eingeteilt werden: Bei den visuellen Strukturen vom ‚Typ I‘ nimmt die DIOP mit zunehmendem Alter ab, die vom ‚Typ II‘ zeigen dagegen einen stetigen Anstieg.

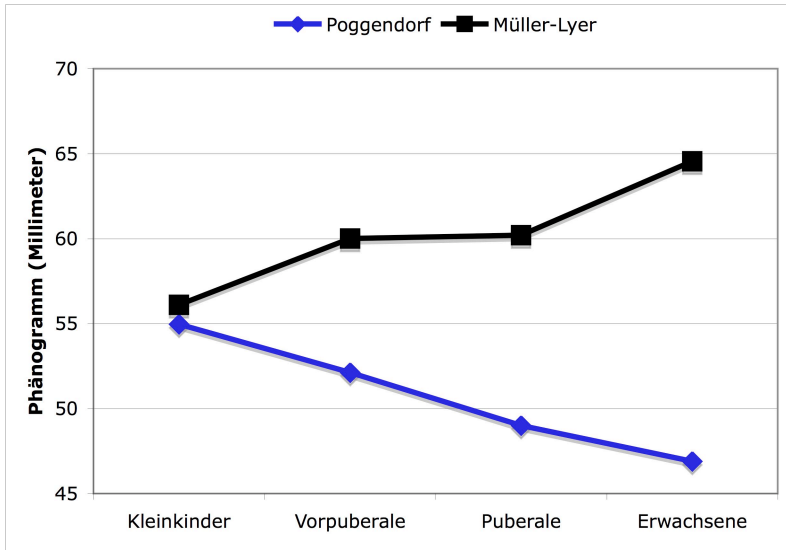


Abb. 7: Die Poggendorf Figur ist gemäss den empirisch gefundenen Entwicklungsverläufen eine visuelle Struktur des Typ I, da das Ontogramm 41 mm beträgt. Die Müller-Lyer Figur ist eine visuelle Struktur des Typ II, da das Ontogramm 50 mm beträgt.

2.2.4 Alteration der Differenzen statt Illusion

Es stellt sich die Frage, als was man die gemessene Abweichung zwischen Phänogramm und Ontogramm interpretiert. Die klassischen Interpretationen gehen davon aus, dass es sich um den Ausdruck eines Defizits der subjektiven Wahrnehmung handelt. Dieses Defizit wird in der Regel physiologisch erklärt. Die Tatsache, dass Versuchsperson bei ihren Einschätzungen intraindividuell auch noch variieren, scheint die Theorie eines wie auch immer gearteten Defizits zu untermauern. Als klaren Gegenpol versteht sich die Interpretation der Gestaltpsychologie. Diese behauptet, dass sich in der interessierenden Abweichung die Wirkung von Wahrnehmungsgesetzen ausdrückt.

Da die Überlegungen von Rausch (1952) hinsichtlich der methodischen Grundannahmen der gestaltpsychologischen Erforschung der visuellen Wahrnehmung auch noch für die heutige Wahrnehmungspsychologie Gültigkeit haben, wird das folgende Zitat dieses Autors in seiner vollen Länge wiedergegeben.

Statt „Zuordnung“ kann man hier auch „Abbildung“ (der Vorlage durch das Phänomen) sagen. Dabei ist allerdings dieser Begriff – vgl. übrigens auch seinen Gebrauch in der Mathematik – wieder genügend *weit* zu fassen: „Abbildung“ bedeutet dann nicht etwa so viel wie „Abdruck“, sondern lässt die – wie wir wissen auch tatsächlich verwirklichte – Möglichkeit zu, dass hier ein *Prozess* vorliegt, der nicht von der Vorlage allein abhängt, sondern massgeblich von der Dynamik des psychophysischen Organismus bzw. des Subjekts mitbestimmt wird. Trotz des entscheidenden Anteils, den diese Instanz am Zustandekommen der Wahrnehmung hat, lässt sich ein Phänomen – und so insbesondere auch ein solches der Raumwahrnehmung – formal häufig als alleinige Funktion des Reizes bzw. der Vorlage behandeln, soweit mit der angenäherten Konstanz des Subjekts (seiner Individualität und zuständlichen Beschaffenheit nach) gerechnet werden kann. Dies gehört zu den wichtigsten methodischen Prinzipien der allgemeinen Wahrnehmungspsychologie. (S.2)

Nun kann bei der Untersuchung des Phänomens der DIOP im Rahmen von Experimenten, wie sie von Lienert durchgeführt wurden, von vornherein nicht mit der "Konstanz des Subjekts seiner zuständlichen Beschaffenheit nach" ausgegangen werden. Denn es ist gerade der Zustand des Subjekts, der experimentell verändert wird. Bevor man also von falschen Prämissen ausgehend sich mit dem möglicherweise täuschenden Aspekt der Illusionen des Sehens befasst, ist es sinnvoll in einem ersten Schritt die „dynamischen Verhältnisse“ (Rausch, 1952, S.110) der interessierenden Differenzen zwischen Phänogramm und Ontogramm sowie zwischen den Phänogrammen verschiedener Altersgruppen zu untersuchen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit hat die Untersuchung von Veränderungen in visuellen Strukturen unter anderem den Versuch zum Ziel einen Schritt in genau diese Richtung zu bewerkstelligen. Wie im Kapitel über Hypothesenbildung noch zu erklären sein wird, wird dabei davon ausgegangen, dass die interessierenden Differenzen in der optischen Wahrnehmung mit einer Alteration des Bewusstseinszustandes einhergehen. Aus diesem Grund werden im folgenden Kapitel die theoretischen und empirischen Grundlagen von Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen dargestellt.

2.3 Aussergewöhnliche Bewusstseinszustände (ABZ)

Unter bestimmten Umständen treten bei gesunden Menschen psychische Zustände auf, die zum Wachbewusstsein gezählt werden können, sich aber vom alltäglichen normalen Wachbewusstsein markant unterscheiden. Es sind dies die Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustände (ABZ). Es existieren sehr unterschiedliche Auslöser von ABZ. Die wichtigsten können fünf Gruppen zugeordnet werden:

1. Mentale Techniken: Meditation, Hypnose, Gebet
2. Somatische Techniken: Hyperventilation, Sex
3. Pharmaka: Psilocybin, LSD, MDMA
4. Reduktion der Umweltstimulation: sensorische Deprivation
5. Erhöhung der Umweltstimulation: Reizüberflutung

Dittrich (1985) hat in umfangreichen Studien insgesamt N=393 gesunde Probanden jeweils vor und nach Applikation einer einen ABZ induzierenden Bedingung mit dem standardisierten Fragebogen für Abnorme Psychische Zustände (APZ) untersucht. Verschiedene Stichproben von Probanden wurden folgenden experimentellen Bedingungen ausgesetzt:

1. Auto- und Heterohypnotische Verfahren
2. Weckreize im Einschlafstadium (hypnagoge Phänomene)
3. Psilocybin, DMT, THC, Stickoxydul
4. Sensorische Deprivation
5. Reizüberflutung

Von den insgesamt 158 Items des Fragebogens APZ erwiesen sich 72 sowohl als ätiologie-unspezifisch als auch zwischen normalem Wachbewusstsein und verändertem Wachbewusstsein differenzierend. Die Analyse der Dimensionalität des durch die 72 Items aufgespannten Bewusstseinsraumes mittels Faktorenanalyse und Clusteranalyse ergab eine allge-

meine übergeordnete Dimension und drei Subdimensionen. Es kann somit von einem vom normalen Wachbewusstsein differenten operational definierbaren Bewusstseinsraum von ABZ gesprochen werden. Dieser Raum lässt sich im Wesentlichen durch drei Dimensionen beschreiben. Die Dimensionen wurden nach inhaltlichen Gesichtspunkten wie folgt benannt:

1. Ozeanische Selbstentgrenzung (OSE)
2. Angstvolle Ichauflösung (AIA)
3. Visionäre Umstrukturierung (VUS)

Die Dimension *Ozeanische Selbstentgrenzung* wurde nach ihrem Extrempol benannt. Die Items dieser Dimension haben das Prinzip der Vereinigung gemeinsam, welche in der Regel als angenehm bis hin zu beglückend erlebt wird. Dazu gehören als positiv erlebte Veränderungen der Grenzen zwischen Person und Umwelt im Sinne von Erlebnissen des Verschmelzens mit der Umgebung oder mit Objekten. In der Zeitwahrnehmung äussert sich die Entgrenzung in Form von Erlebnissen der Synchronizität von Vergangenen, Gegenwärtigem und Zukünftigem. Auf der Ebene des Denkens werden die kategorialen Grenzen zwischen Gegensätzen aufgehoben. Die Dimension *Angstvolle Ichauflösung* beschreibt sehr unangenehme in der Regel durch grosse Angst gekennzeichnete Aspekte eines ABZ. Die Items dieser Dimension haben das Prinzip der Separation gemeinsam. Hierzu gehören Veränderungen der Konsistenz, Kohärenz und Demarkation der eigenen Person im Sinne von Erlebnissen der Zerrissenheit, des ständigen Gedankenabreissens und quälenden Gefühlen des Isoliertseins. Die Dimension *Visionäre Umstrukturierung* beschreibt Veränderungen der optischen Wahrnehmung und des Bedeutungserlebens. Die Items dieser Dimension haben das Prinzip der psychischen Produktion gemeinsam. Der halluzinatorische Aspekt dieser Dimension umfasst elementare, strukturierte und szenische optisch-halluzinatorische Phänomene sowie auditiv-visuelle Synästhesien.

Die externe Validität der experimentellen Befunde wurde in einer internationalen Studie an N=1133 Probanden untersucht (Dittrich, Arx & Staub, 1985). Die Auswertung zeigte, dass der gemeinsame Kern von ABZ in allen untersuchten Ländern zufriedenstellend reproduziert werden konnte.

Dittrich (2006) gibt schliesslich für ABZ ‚im engeren Sinne‘ folgende Charakteristika an:

1. ABZ sind kurzfristige Verlaufsgestalten, die sich vom Hintergrund eines aus der Sicht der westlichen Kultur „normalen“, „rationalen“ Wachbewusstsein abheben.
2. Abweichungen gegenüber dem normalen Alltags-Wachbewusstsein betreffen nicht nur Veränderungen der Stimmung oder des motorischen Verhaltens, sondern auch eine ungewöhnliche Erfahrung seiner selbst und der Umgebung. Raum- und Zeiterleben als fundamentale Kategorien menschlicher Erfahrung sind verändert.
3. ABZ dauern üblicherweise, im Gegensatz zu psychiatrischen Erkrankungen, nur wenige Stunden.
4. ABZ werden meist willkürlich selbst erzeugt bzw. ihrer sonstigen Induktion wird zugestimmt.
5. Entsprechend den sozialen Normen und Werthaltungen des mainstreams heutiger westlicher Gesellschaften gelten ABZ als abnormal.

2.3.1 ABZ und Regression

Leuner (1962) hat die Veränderung des mentalen Zustandes, bei welchem er die Regression beobachtet hat mit Psilocybin und LSD herbeigeführt. Lienert (1964) benutzte ebenfalls LSD für die experimentelle Induktion der Belastung, welche die Probanden zum regredieren bringen sollte. Wie aus dem vorangehenden Teilkapitel hervorgeht, kommt in durch Psilocybin veränderten psychischen Zuständen, der gemeinsame Kern von ABZ vor. Dies gilt gemäss einer weiteren Untersuchung von Dittrich (1994, S. 112) auch für durch LSD veränderte psychische Zustände. Es macht somit Sinn folgende Annahmen aufzustellen:

1. Partielle Regression tritt in Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen auf.

2. Die Dimensionen von ABZ können als Indikatoren für das Auftreten von partieller Regression eingesetzt werden.

Die ABZ-Dimensionen erfüllen alle Voraussetzungen, die an sie als Indikatoren für Regression gestellt werden. Es gibt aufgrund der aktuellen empirischen Befundlage keinen anderen operational definierten Raum, in welchem oder in der Nähe dessen das Phänomen der partiellen Regression lokalisiert werden könnte. Dies soll aber nicht über die Möglichkeit hinwegtäuschen, dass die partielle Regression ein Phänomen sein könnte, welches sich auch durch anders operationalisierte Räume hindurchzieht.

2.3.2 Die Bedeutung von ABZ in der experimentellen Psychologie

Die Bedeutungen von ABZ im Rahmen der empirischen Psychologie sind so mannigfaltig wie die wissenschaftstheoretischen Positionen und damit die Erkenntnisziele der Forscher. Dementsprechend wird die Funktion von veränderten psychischen Zuständen bei der experimentellen Erforschung der menschlichen Psyche ebenfalls unterschiedlich aufgefasst. Die wohl pragmatischste Position ist diejenige, die behauptet, dass in Experimenten mit ABZ das Funktionieren der menschlichen Psyche in ebendiesen Zuständen und in keinen anderen untersucht wird. Rückschlüsse auf andere Erfahrungsbereiche sind natürlich erlaubt, müssen aber als solche markiert werden. Stellt man die Beziehung zwischen ABZ und anderen mentalen Zuständen her, so sollten diese optimalerweise argumentativ gut untermauert, im besten Falle empirisch gestützt sein. Neben der pragmatischen Sichtweise der Funktion von ABZ sind folgende beide weiteren Funktionskategorien denkbar:

Alteration: Lienert (1964, S.1) zufolge wurde „in der Biologie die Methode des Störexperiments seit langem und mit Erfolg zu Studium der Struktur- und Entwicklungsgesetzlichkeiten, z.B. des tierischen Eis, herangezogen.“ Es ist nicht einzusehen, warum dies in der Psychologie nicht möglich sein sollte. In diesem Sinne lässt sich die Induktion von veränderten psychischen Zuständen als Instrument für die Erforschung der Psyche durch Störung bzw. genauer durch Alteration verstehen.

Amplifikation: In einem ABZ erfolgt die Verstärkung der Prägnanz bzw. Akzentuierung eines bereits im normalen Bewusstseinszustand nachweis-

baren psychischen Gesetzes, Prozesses oder Merkmals. In Kapitel 2.5.1 wird eine Studie von Hill & Fischer (1973) beschrieben, welche ein gutes Beispiel für diesen Ansatz abgibt.

Der Einsatz von Veränderten mentalen Zuständen für die experimentelle Erforschung der Struktur und der Gesetzmässigkeiten der menschlichen Psyche ist aus folgenden zwei Gründen gerechtfertigt:

1. Dittrich (1985) hat wie dargestellt mit multivariaten Methoden an einer Stichprobe von N=393 Probanden den Nachweis erbracht, dass die Dimensionen von ABZ ätiologieunabhängig sind. Dies heisst, dass die Dimensionen von ABZ nicht erst durch ihre Auslöser produziert werden, sondern genuine Strukturen der menschlichen Psyche repräsentieren. Der Umstand, dass sich neuronale Korrelate finden lassen, ändert daran nichts.
2. Dittrich & Lamparter (1994) haben an einer Stichprobe von N=135 Probanden mit multivariaten Verfahren den Nachweis erbracht, dass die Dimensionen von ABZ mit dem normalen Zustand der Psyche zusammenhängen. Diese Autoren konnten zeigen, dass sich die Dimensionen von ABZ aufgrund von habituellen und aktualpsychischen Merkmalen mit angebbarer Irrtumswahrscheinlichkeit vorhersagen lassen, welche durch folgende neun Faktoren beschrieben werden können:

F1: Emotionale Labilität

F7: Desaktivität

F2: Starre Konventionalität

F8: Vorerfahrung

F3: Optimistische Extraversion

F9: Setting

F4: Geringer Ästhetikbezug

F5: Undogmatische Religiosität

F6: Unkritisch-positiver Realitätsbezug

2.3.3 Die Betrachtung des Einzelfalles bei Experimenten mit ABZ

Lienert (1958) hat eine Studie durchgeführt, in welcher er $N=32$ Probanden $0.25\mu\text{g}$ LSD je kg Körpergewicht peroral verabreicht hatte. Vier Stunden nach Applikation des LSD mussten die Pbn eine von Düker (1949) veränderte Form des Pauli-Tests machen. Bei diesem Test handelte es sich um einen einstündigen Test zum fortlaufenden Rechnen, der bereits eine Woche vorher im Kontrollversuch durchgeführt worden war. Die Leistung der Probanden hat Lienert wie in Abbildung 8 durch eine Kurve der richtigen Lösungen pro Teilzeit ($\Delta 2$ Min.) wiedergegeben.

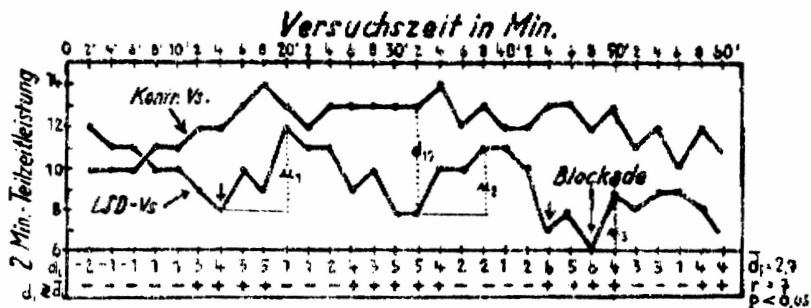


Abb. 8: Leistungsverlaufskurve des Pb Nr. 18 im Rechentest aus Lienert (1958, S.202)

Die Auswertung der Daten zeigte, dass die durchschnittliche Leistungskurve im Kontrollversuch annähernd horizontal verlief. Laut Lienert konnte dies dahingehend interpretiert werden, dass Übung auf der einen, Ermüdung und Sättigung auf der anderen Seite die Waage hielten. Unter LSD lag die Durchschnittskurve trotz des Trainings im Kontrollversuch wesentlich niedriger und fiel mehr oder weniger kontinuierlich ab. Die individuellen Leistungskurven unter LSD zeigten hingegen in ihrer Mehrzahl periodische Verläufe nach Art des in Abbildung 11 dargestellten Beispiels. Aufgrund dieser Ergebnisse lassen sich die folgenden drei Schlussfolgerungen ziehen:

1. Auf Gruppenebene bzw. der Ebene der interindividuellen Varianz zeichnet sich als Folge der Veränderung des mentalen Zustandes eine gerichtete Dynamik der psychischen Leistungsfähigkeit im Sinne eines „Abbaus“ ab.
2. Auf Subjektebene bzw. der Ebene der intraindividuellen Varianz zeichnet sich eine wellenartige Dynamik der psychischen Leistungsfähigkeit ab.
3. In den individuellen Kurven zeigt sich eine wesentlich komplexere Dynamik der psychischen Leistungsfähigkeit unter LSD. Diese Eigenart geht in der Durchschnittskurve verloren. Es scheint somit eine Differenz zwischen dem Bild zu existieren, welches sich durch Betrachtung des einzelnen Subjekts ergibt und dem Bild, welches sich durch Betrachtung eines Kollektivs ergibt.

Ob sich der Eindruck der Periodizität des Leistungsverlaufs über den blossen Eindruck hinaus nachweisen lässt, hat Lienert mittels des Iterationstests analysiert. Dieser Test prüft, ob die Differenzen von einander entsprechenden Teilzeitleistungen aus Kontroll- und LSD-Versuch einer Zufallsreihe folgen. 21 von 30 Kurvendifferenzen wichen von H_0 auf dem 5% Niveau ab. Nach Ausschaltung des negativen Trends mancher LSD-Kurven blieben noch 13 Differenzfolgen, deren Abweichung ausschliesslich zu lasten der Periodizität ging. Dieser Befund steht in guter Übereinstimmung mit den Verhaltensbeobachtungen, welche Dobricki (2003, S.52) ohne Kenntnis dieser Studie bei Probanden unter dem Einfluss von Psilocybin gemacht hat. Als Fazit lässt sich die Studie von Lienert als ein starker Hinweis dafür auffassen, dass es sich bei psychologischen Experimenten mit ABZ auf jeden Fall lohnt den Einzelfall unter die Lupe statistischer Analysen zu nehmen, wenn man nicht das Risiko eingehen will bestehende Effekte zu übersehen.

2.4 Experimentelle Psychopathologie

Ob und inwiefern Aussergewöhnliche Bewusstseinszustände bei Gesunden als Modelle in der experimentellen Psychopathologie geeignet sind, wurde sehr kontrovers diskutiert (Hermle, Oepen & Spitzer, 1988; Vannini & Venturini, 1999). Aus diesem Grund wird im Folgenden die umfangreiche Untersuchung von Gouzoulis-Mayfrank et al. (1998) referiert. Diese Untersuchung zeigt deutlich, dass ABZ und endogene Psychosen eine Fülle von Gemeinsamkeiten aufweisen. Somit ist es gerechtfertigt ABZ als wissenschaftliches Modell für das psychopathologische Syndrom der beginnenden akuten Stadien von endogenen Psychosen aufzufassen.

2.4.1 Die Ähnlichkeit von ABZ und endogenen Psychosen

Gouzoulis-Mayfrank et al. (1998) sind in ihrer Studie der Hauptfrage nachgegangen, wie ähnlich ABZ und endogen psychotische Zustände sind. Dabei haben sie sich die Einschätzung von ABZ-Phänomenen bei endogen psychotischen Patienten mit standardisierten Methoden als Hauptziel gesetzt. Die Studie untersucht $n = 93$ endogen psychotische Patienten, eine Kontrollgruppe von $n = 50$ gesunden Pbn und eine zweite kleine Kontrollgruppe von $n = 7$ Patienten mit drogeninduzierter Psychose. Die Gruppe der endogen psychotischen Patienten bestand aus vier Subgruppen: Schizophrenie, paranoider Typ ($n = 54$), Schizophrenieforme Störung ($n = 15$), Schizoaffektive Störungen mit den Untergruppen Schizomanische ($n = 15$) und Schizodepressive ($n = 5$) Störung und schließlich Schizophrenie, undifferenzierter Typ ($n = 4$). Bei den Patienten wurde die Diagnose nach den Kriterien des DSM III-R gestellt. Ein Mitglied des Untersuchungsteams hat die Patienten während der akuten Phase ihrer Psychose kurz nach der Aufnahme untersucht und die BPRS (Overall & Gorham, 1962) ausgefüllt. Nach Remission vom akut psychotischen Zustand haben die Patienten die Fragebögen APZ und OAV in Bezug auf die frühe Phase ihrer akut psychotischen Episode ausgefüllt. Die gesunden Pbn der Kontrollgruppe wurden instruiert, die Fragebögen APZ (Dittrich, 1985) und OAV (Bodmer, 1989) in Bezug auf ihren normalen Wachbewusstseinszustand während der letzten sieben Tage auszufüllen.

Die Varianzanalyse und multiple Paarvergleiche ergaben signifikante Unterschiede des Gesamtwertes und der Subskalenwerte des APZ sowie des OAV zwischen der Kontrollgruppe von Gesunden und beiden Gruppen von psychotischen Patienten. Diese Ergebnisse erhärten die Hypothese, dass ABZ-ähnliche Erfahrungen bei endogenen Psychosen häufig sind. Für die Einschätzung der Häufigkeit von ABZ-ähnlichen Erfahrungen bei endogen psychotischen Patienten wurde evaluiert, welche Items häufig (>50% der Patienten) und welche selten (<10% der Patienten) mit ‚ja‘ beantwortet wurden.

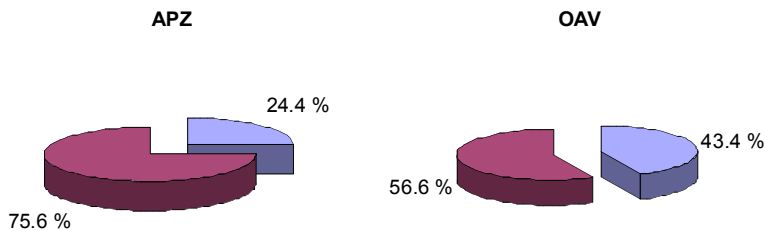


Abb. 9: APZ- und OAV-Items, die von >50% der Patienten mit ‚ja‘ beantwortet wurden

Es wurden 19 der 72 APZ Items (24.4%: 1 OSE, 7 AIA, 3 VUS und acht undifferenzierte Items) und 29 der 66 OAV Items (43.4%: 9 OSE, 13 AIA, 7 VUS Items) von mehr als 50% der Patienten mit ‚ja‘ beantwortet (Abb. 9). Sechs der 72 APZ Items (8.3%: 1 OSE, 3 VUS und zwei undifferenzierte Items) und keines der OAV Items wurden von weniger als 10% der Patienten mit ‚ja‘ beantwortet.

Diese Ergebnisse stützen die Hypothese, dass ABZ-ähnliche Phänomene während ersten Episoden und Rückfällen der verschiedenen Formen von endogenen Psychosen vorkommen und dass sie nicht auf die Schizophrenie beschränkt sind. Eine Faktorenanalyse hat eine ähnliche Dreifaktorenstruktur des Fragebogen OAV wie bei ABZ von Gesunden gezeigt. Somit repräsentieren die drei Kerndimensionen von ABZ funktionelle Einheiten, welche ebenfalls in akuten produktiven endogenen Psychosen gefunden werden können. Bemerkenswert ist dieses Ergebnis insbesondere bezüglich der Subdimension OSE, welche angenehme, emotional positive Erfahrungen einschließt.

Korrelationsanalysen zwischen APZ, OAV und BPRS Werten zeigten signifikante Korrelationen des BPRS Faktor 3, welcher die typischsten positiven Symptome der Schizophrenie wie z.B. Halluzinationen, formale Denkstörungen oder Größenwahn einschliesst, mit dem OAV Gesamtwert sowie den OSE Werten beider Fragebögen. Des weiteren korrelierten die APZ und OAV-AIA Werte signifikant mit dem BPRS Faktor 1 (Angst/Depression). Diese Ergebnisse sind konsistent mit der Hypothese, dass es während akut psychotischen Episoden eine parallele Entwicklung und eine teilweise Überlappung von halluzinogen-induzierten und klassischen positiv psychotischen Phänomenen gibt.

2.5 Der Einsatz von Psilocybin in wissenschaftlichen Experimenten

2.5.1 Stand der Forschung

Der humanexperimentelle Einsatz des Halluzinogens Psilocybin zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung ist vielfältig. Dies liegt daran, dass die untersuchten Hypothesen aus verschiedenen Fachgebieten stammen.

Dittrich (1985) setzte in seinen Untersuchungen an N=393 Pbn das Psilocybin als eine unter diversen anderen Techniken zur Auslösung eines ABZ ein, um zu zeigen, dass das Erleben in ABZ ätiologie-unabhängig ist (s. Kap. 2.3). In diesem Fall wurde demnach eine allgemeinpsychologische Hypothese geprüft. Dabei kam dem Psilocybin als solchem keine besondere Bedeutung zu.

Griffiths et al. (2006) wiederum haben das Psilocybin zur Überprüfung von religionspsychologischen Hypothesen eingesetzt. Diese Autoren konnten an N=36 Pbn zeigen, dass hohe Psilocybindosen (30mg/70 kg) mystikoforme⁸ Erfahrungen auslösen können, welche sowohl gemäss Selbst- als auch Fremdbeurteilung zu anhaltenden positiven Veränderungen der Einstellung gegenüber dem Leben und sich selbst sowie der Vermehrung von positiven Verhaltensweisen führen.

⁸ s. hierzu Scharfetter (1997, S. 39) und Dobricki (1999)

Vollenweider (1994) dagegen hat an N=10 Pbn explizit die Wirkung von Psilocybin auf das zentrale Nervensystem untersucht. Dabei fand er Hinweise, dass es unter dem Einfluss von Psilocybin zu einer bilateralen Aktivierung des frontalen Cortex, einer rechtshemisphärischen Aktivierung des temporalen Cortex sowie einer ebenfalls rechtshemisphärischen Abnahme im occipitalen Cortex kommt. Hasler et al. (2004) haben im Rahmen einer psychopharmakologischen Dosis-Effekt Studie ebenfalls explizit die Wirkung des Psilocybins als solchem untersucht. Die Untersuchung der Effekte von 45µg/kg, 115µg/kg, 215µg/kg und 315µg/kg Körpergewicht Psilocybin ergab ausschliesslich für das Erleben in den Dimensionen von ABZ eine Dosis-Wirkungsbeziehung. Dies im Sinne einer Erhöhung des Ausmasses der gemessenen Veränderungen mit steigender Dosis. Der mittlere arterielle Blutdruck war nur nach Gabe der höchsten Dosis moderat erhöht. Weder das 24h-EKG noch die Körpertemperatur wurden durch irgendeine der verabreichten Dosierungen verändert. Der Plasmaspiegel des thyroïdstimulierenden Hormons (TSH), des adrenocorticotropen Hormons (ACTH) und des Cortisols waren auf dem Wirkungsmaximum der höchsten Dosis erhöht, während der Plasmaspiegel des Prolactins durch die zweithöchste und höchste Dosis erhöht wurden.

Im Rahmen neuropsychologischer und zum Teil psychopathologischer Hypothesen wiederum ist die Studie von Vollenweider (1998) einzuordnen, in welcher er an N=48 Pbn die Beziehung zwischen der Hirnaktivität unter dem Einfluss von Halluzinogenen, darunter auch Psilocybin, auf die Dimensionen des Erlebens in ABZ untersucht hat. Diese Studie konnte zeigen, dass die veränderte Hirnaktivität unter dem Einfluss von Halluzinogenen mit den Dimensionen von ABZ korreliert. Auch in dieser Studie kam dem Psilocybin also solchem keine besondere Bedeutung zu, zumal es einerseits auf seine Funktion als 5-HT_{2A} und 5-HT_{1A} Agonist reduziert im Rahmen neuropsychobiologischer Hypothesenprüfung für die Erforschung der Rolle des Serotonin-Systems in ABZ diene und andererseits als Werkzeug der experimentellen Psychopathologie (s. Kap. 2.4) für die Herstellung einer so genannten Modellpsychose fungiert hatte (Vollenweider & Geyer, 2001). Gouzoulis-Mayfrank et al. (2002) und Umbricht et al. (2003) haben die Wirkung von Psilocybin auf bestimmte psychologische Parameter ebenfalls im Rahmen neuropsychiatrischer Hypothesen der experimentellen Psychopathologie untersucht, während Wittmann et al. (2006) ebenfalls von neurobiologischen Vorüberlegungen hinsichtlich der Funktion des Serotonin-Systems ausgehend die Wirkung von Psilocybin auf das Zeiterleben an N=12 Pbn untersucht haben. Dabei

konnten sie zeigen, dass Psilocybin das Zeitgefühl verändert. Die Probanden konnten unter dem Einfluss von Psilocybin ein zuvor als Ton gehörtes Intervall von länger als drei Sekunden nicht mehr korrekt reproduzieren. Auch ist es ihnen nicht gelungen ihre motorische Antwort (Tippen mit Finger) mit regelmässigen auditiven Schlägen mit einem Intervall von länger als zwei Sekunden zu synchronisieren. Für kürzere Intervalle konnten weder bei der Synchronisierungs- noch bei der Reproduktionsaufgabe Veränderungen festgestellt werden. Die Befunde wurden dahingehend interpretiert, dass die bei längeren Intervallen gefundenen Veränderungen des Zeiterlebens ein Produkt von Interaktionen der psychopharmakologischen Alteration mit kognitiven Dimensionen darstellen.

Carter et al. (2005) haben an N=12 Pbn die neuropsychologische Hypothese untersucht, dass Psilocybin das als "binokulare Rivalität" (Wheatstone, 1838) bezeichnete Phänomen der optischen Wahrnehmung verändert. Dabei konnten sie zeigen, dass Psilocybin auf dem Wirkungsmaximum zu einer Reduktion der Wechselrate und der Rhythmizität im binokularen Rivalitätstest führt. Nach dem Wirkungsmaximum stieg die Wechselrate sukzessive wieder an, wobei einige Probanden am Ende des Experimentes wesentlich höhere Werte zeigten als vor Applikation des Psilocybins. Unter den neueren Forschungsarbeiten befindet sich die Studie von Carter et al. (2005) am nächsten zu den Untersuchungen der vorliegenden Arbeit, zumal in beiden Fällen Phänomene der optischen Wahrnehmung untersucht wurden. In der besagten Studie wurde aber ein anderer Aspekt der visuellen Wahrnehmung untersucht, welcher zudem nicht im Rahmen des als Regression bezeichneten Zeit-, Funktions- und Strukturzusammenhangs untersucht wurde.

Fischer und Mitarbeiter konnten schliesslich zeigen, dass es durch die Alteration des Bewusstseinszustandes mit Psilocybin zu Modulationen der optischen Wahrnehmung des Raumes kommt. Unter dem Einfluss von Psilocybin kam es bei N=16 Probanden zu einer "contraction of nearby visual space" (Fischer et al., 1970). Weiterhin war die natürliche Tendenz die Lage der visuellen Vertikalen im Vergleich zur Gravitationsvertikalen falsch einzuschätzen bei ebenfalls N=16 Pbn verstärkt (Hill & Fischer, 1973). Diese beiden Arbeiten befinden sich mit Abstand am nächsten zur Thematik der Untersuchungen der vorliegenden Arbeit, zumal in diesen Studien ebenfalls Modulationen der optischen Wahrnehmung des Raumes untersucht wurden.

2.5.2 Einordnung der Arbeit

Die Erkenntnisziele der dargestellten Untersuchungen sind recht unterschiedlich. Es ist aber allen Studien gemeinsam, dass ein wesentlicher Zug der Versuchsanordnung der durchgeführten Experimente in der Alteration des Bewusstseinszustandes mit Psilocybin besteht und Veränderungen des Bewusstseinszustandes bzw. der Wahrnehmung zumindest mituntersucht wurden. In diesem Sinne können praktisch alle neueren Studien mit Psilocybin wie auch die im Folgenden dargestellten Untersuchungen zu Modulationen der figural-optischen Wahrnehmung hinsichtlich der Re- und Progressionshypothese dem Gebiet der Kognitionsforschung zugeordnet werden. Die vorliegende Arbeit will dementsprechend in erster Linie einen Beitrag zur Erforschung der biopsychologischen Grundlagen der optischen Wahrnehmung des Raumes sowie damit einhergehend von Bewusstseinszuständen (Vaitl et al. 2005) leisten.

3 Hypothesenbildung

3.1 Die Hypothese der Regression in visuellen Strukturen

Die Hypothesenbildung ergibt sich als Synthese der vorangegangenen Kapitel. Die empirische Überprüfung des von Freud formulierten Regressionsbegriffs ist problematisch. Dennoch dienen die Reflexionen Freuds als abstrakte Markierungspunkte bei der Entwicklung der Hypothesen. In diesem Sinn lassen sich die empirischen Dimensionen Aussergewöhnlicher Bewusstseinszustände in der Nähe des Unbewussten positionieren, also demjenigen psychischen Ort, den Freud als den Endpunkt der Regression beschreibt. Damit meint im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen die Hypothese der Regression, dass es bei einem erwachsenen Mensch in bestimmten psychischen Funktionen zu einer Rückkehr auf ein psychobiologisch früheres Entwicklungsstadium kommt, wenn der mentale Zustand vom Normalen Wachbewusstseinszustand hin zu einem Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand verändert wird. Lienert (1964) hat in seiner umfangreichen Studie gezeigt, dass es in einem durch LSD modulierten mentalen Zustand zu gesetzmässigen Veränderungen der Intelligenz kommt. Diese Veränderungen können dahingehend interpretiert werden, dass es sich dabei um eine partielle Regression der Intelligenz handelt, welche aus struktureller Perspektive mit ihrer Entdifferenzierung einhergeht. In der Sprache Lienerts gesprochen führt die pharmakologische Beeinträchtigung intellektueller Funktionen zu einer quantitativen Herabsetzung ihrer Wirksamkeit und zu einer qualitativen Umstrukturierung im Sinne eines Rückschrittes auf eine ontogenetisch frühere Entwicklungsstufe. Die Untersuchung der partiellen Regression mit Parametern der intellektuellen Leistungsfähigkeit ist nicht unproblematisch. Der Grund liegt darin, dass IQ-Tests in der Regel wissensabhängig sind. Aus diesem Grund werden für die Überprüfung des Hypothesengefüges die gleichen optischen Figuren gewählt, wie sie Müller-Oswald (1972) in ihrer Studie eingesetzt hatte. Diese Figuren sind geeignet um die partielle Regression zu untersuchen, da sie wissensunabhängig sind und weil für sie an grossen Stichproben gewonnene Entwicklungsverläufe existieren. Da weiterhin Dittrich (1994, S. 112) die ätiologie-unabhängigen Dimensionen von Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen auch für durch LSD veränderte psychische Zustände nachweisen konnte, erscheint es sinnvoll

die Vermutung aufzustellen, dass sich in ABZ, welche auf andere Weise induziert werden, ebenfalls der Differenziertheitsgrad von bestimmten psychischen Merkmalen verändert. In Anlehnung an Lienert (1964, S.1) lassen sich nun folgende relevante Kriterien für eine Technik zur Erforschung der partiellen Regression aufstellen:

1. Das Verfahren muss für die körperliche wie für die seelische Gesundheit der Versuchspersonen unschädlich sein.
2. Das Verfahren muss einen Zustand objektivierbarer, möglichst intensiver Beeinflussung des psychischen Zustands hervorrufen; nur bei objektiv wirksamer Belastung bzw. subjektiv erlebter Beeinträchtigung dürften bestehende Gesetzmässigkeiten deutlich genug in Erscheinung treten, bzw. in einer begrenzten Anzahl von Versuchen nachzuweisen sein.
3. Die Belastung bzw. Beeinträchtigung muss von solcher Art sein, dass Selbstkontrolle und Leistungsbereitschaft möglichst erhalten bleiben.

Will man also das Phänomen der partiellen Regression in visuellen Strukturen untersuchen, so kann man dies mit jeder experimentellen Technik machen, welche einen objektivierbaren intensiven Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand auslöst.

3.2 Progressionshypothese

Der Zusammenhang zwischen der partiellen Altersregression und ABZ erscheint ausgesprochen nahe liegend. Tatsache ist aber, dass es bisher keine empirische Untersuchung gab, welche die Zusammenhänge zwischen den ABZ-Skalen und Parametern der partiellen Regression untersucht hat. Auch wäre es denkbar, dass Veränderungen in der visuellen Wahrnehmung in einem ABZ nicht im Sinne einer Regression sondern einer Progression in Erscheinung treten, da es sich um eine von der Intelligenz vollkommen verschiedene psychische Funktion handelt. Aus diesen Gründen ist es nahe liegend die der Regressionshypothese entgegengesetzte Hypothese der partiellen Progression in das Hypothesengefüge aufzunehmen.

3.3 Eingrenzung des Re- und Progressionsbegriffs

Auf der Grundlage der experimentellen Befunde von Lienert (1964) einerseits und dem vielfach replizierten Befund der Altersabhängigkeit der figural-optischen Wahrnehmung durch die entwicklungspsychologische Forschung andererseits, ist es gerechtfertigt etwaige Modulationen in den interessierenden visuellen Strukturen gemäss den von Müller-Oswald (1972) empirisch gefundenen Entwicklungsverläufen als Regression zu interpretieren. Dabei wird im Folgenden in Übereinstimmung mit Lienert (1964) unter Regression der Rückschritt auf eine ontogenetisch frühere Entwicklungsstufe verstanden. Es ist nun ausgesprochen wichtig hervorzuheben, dass in der vorliegenden Arbeit der Begriff der Regression im Sinne einer partiellen Regression verwendet wird. Diese Präzisierung ist wichtig, da es sich bei dem experimentell beobachteten Phänomen in der Regel nicht um eine alle Bereiche der Psyche einschliessende Regression im Sinne eines Zurückfalls in die Kindheit handelt. Nur bestimmte psychologische Parameter verändern sich, während andere gleich bleiben oder gar eine Progression erfahren. Ähnliches gilt für den Begriff der Progression. Auch in diesem Fall soll von einer partiellen Progression gesprochen werden, zumal nicht zu erwarten ist, dass eine alle Bereiche der Psyche einschliessende Progression eintritt. Weiterhin konnte keine Studie im Stile der Untersuchung von Lienert (1964) ausfindig gemacht werden, welche die partielle Progression eines psychischen Merkmals - im Sinne eines Fortschrittes auf eine ontogenetisch spätere Entwicklungsstufe - aufgezeigt hätte. Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Arbeit die partielle Progression in erster Linie in einem pragmatischen Sinne als eine Modulation der untersuchten visuellen Strukturen in eine bestimmte Richtung aufgefasst. Da es sich bei der Regression der Intelligenz in der Studie von Lienert grundsätzlich um eine Entdifferenzierung handelt, stellt sich als nächstes die Frage, ob dementsprechend die partielle Progression in visuellen Strukturen als eine Differenzierung und die partielle Regression immer als eine Entdifferenzierung der Wahrnehmung aufgefasst werden kann.

3.4 Regression und die Differenzierung

Bei der Untersuchung von Lienert (1964) geht die partielle Regression der Intelligenz mit ihrer Entdifferenzierung einher. Anders verhält es sich bei einigen der von Müller-Oswald (1972) untersuchten visuellen Strukturen. Die Entwicklungskurve von visuellen Strukturen des Typ II weist offensichtlich auf eine Differenzierung der optischen Wahrnehmung mit sinkendem Alter hin. Bei visuellen Strukturen vom Typ II nimmt nämlich die Differenz zwischen Ontogramm und Phänogramm mit sinkendem Alter stetig ab. Im Falle der partiellen Regression visueller Strukturen vom Typ II nimmt man somit genauer⁹ und damit detaillierter bzw. differenzierter wahr als unter Normalbedingungen. Bei visuellen Strukturen vom Typ I hingegen verhält es sich so wie bei der Intelligenz in der Untersuchung von Lienert. Es erscheint demnach sinnvoll die von der Re- und Progressionshypothese unabhängige Hypothese der partiellen Differenzierung und Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung zu formulieren.

3.5 Formulierung des allgemeinen Hypothesengefüges

Bei der Betrachtung der zu untersuchenden visuellen Strukturen lassen sich die Unterschiede zwischen den Altersgruppen auf zwei Arten auffassen. Man kann das Augenmerk auf die DIOP legen oder man kann die Differenz zwischen den Phänogrammen der verschiedenen Altersgruppen betrachten. Müller-Oswald (1972) hat für die Analyse ihrer Daten nicht die Differenz zwischen Ontogramm und Phänogramm berechnet, sie hat ausschliesslich mit dem Phänogramm operiert. Dabei ergaben sich die in Kapitel 4.3 dargestellten Entwicklungsverläufe, bei welchen die Mittelwerte der Phänogramme aller Altersgruppen immer grösser als das Ontogramm der jeweiligen visuellen Struktur waren. Man könnte somit meinen, dass es im Falle der Befunde von Müller-Oswald (1972) nicht darauf ankommt, welche der besagten zwei Differenzformen betrachtet wird. Dies verhält sich aber anders, falls ein Phänogramm-Mittelwert kleiner ausfällt als das Ontogramm. In diesem Fall ist die Betrachtung von Phänogramm und DIOP nicht gleichbedeutend. Wie aus den folgenden beiden

⁹ Dies setzt voraus, dass man die Konstruktion der so genannten äusseren Realität durch die Messung mit einem Lineal für die genauere hält, als diejenige bei welcher mit dem blossen Auge geschätzt wird.

Beispielen ersichtlich ist, verhält sich ein Vergleich der DIOP nicht gleichsinnig wie ein Vergleich des Phänogramms, wenn die Phänogramme kleiner sind als das Ontogramm.

Tab. 5: Zwei Beispiele für Veränderungsmessungen des Phänogramms (in Millimeter) einer visuellen Struktur

	Messung			Messung	
	A	B		A	B
Ontogramm (OG)	70	70	Ontogramm (OG)	70	70
Phänogramm (PG)	75	72	Phänogramm (PG)	65	62
PG - OG	5	2	OG - PG	5	8

Es macht somit Sinn die Hypothese der Differenzierung und Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung als eine Veränderung der Differenz zwischen Phänogramm und Ontogramm zu definieren. Die Re- und Progressionshypothese hingegen kann als eine vom Ontogramm unabhängige Veränderung des Phänogramms aufgefasst werden. Das insgesamt vier Hypothesen umfassende Gefüge lässt sich somit folgendermassen formulieren:

I. Regression

Während eines Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustands kommt es bei gesunden Erwachsenen je nach dem empirisch für die untersuchte visuelle Struktur gefundenen Entwicklungsverlauf zu einer Zu- oder Abnahme des Phänogramms, die sich als Rückschritt auf eine ontogenetisch frühere Entwicklungsstufe interpretieren lässt.

II. Progression

Während eines Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustands kommt es bei gesunden Erwachsenen je nach dem empirisch für die untersuchte visuelle Struktur gefundenen Entwicklungsverlauf zu einer Zu- oder Abnahme des Phänogramms, die sich als Fortschritt auf eine ontogenetisch spätere Entwicklungsstufe interpretieren lässt.

III. Entdifferenzierung

Während eines Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustands kommt es bei gesunden Erwachsenen in den untersuchten visuellen Strukturen zu einer Zunahme der Differenz zwischen Phänogramm und Ontogramm.

IV. Differenzierung

Während eines Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustands kommt es bei gesunden Erwachsenen in den untersuchten visuellen Strukturen zu einer Abnahme der Differenz zwischen Phänogramm und Ontogramm.

Die dargestellten universellen Hypothesen beziehen sich auf eine potentiell unendliche Population i von gesunden Menschen, welche einen Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand erleben können und zu Veränderungen in der visuellen Wahrnehmung fähig sind. Diese Population umfasst also jede Person, die keine Eigenschaften hat, die das Auftreten eines ABZ oder einer Veränderung in visuellen Strukturen verhindert. Somit lautet die allgemein formulierte Hypothese:

$$\forall(i) \{A_i \rightarrow B_i\}$$

Für jede Person der Population i gilt, dass es je nach betrachteter Figur zu einer Ab- oder Zunahme des Phänogramms (B_i) der untersuchten visuellen Strukturen kommt, wenn bei ihr ein ABZ A_i auftritt.

3.6 Falsifikations- und Bestätigungsmöglichkeiten

In Übereinstimmung mit Bredenkamp (1972, S.37) erscheint es im Rahmen der empirischen Hypothesenprüfung als sinnvoll folgende Grundannahme aufzustellen: „Jede Person, die zu der Klasse von Personen gehört, für die eine Hypothese formuliert wird, ist voll repräsentativ.“ So gesehen würde es für die Falsifikation einer Hypothese genügen eine Person zu finden, für die das in der Hypothese behauptete nicht gilt. Da es aber im Rahmen von psychologischen Experimenten in der Regel an einer Person allein nicht entscheidbar ist, ob eine Hypothese beibehalten werden kann oder nicht, muss die Hypothesenprüfung bei mehr als einer Person durch-

geführt werden. Es lässt sich also verkürzt sagen, dass zur Prüfung des Hypothesengefüges die Untersuchung irgendeiner Auswahl von einzelnen Personen aus der oben beschriebenen Population i geeignet ist, wenn dabei die zur statistischen Auswertung notwendigen Randbedingungen erfüllt sind. Für die Überprüfung des Hypothesengefüges kann demnach eine Serie von einzelnen gesunden Erwachsenen untersucht werden, indem bei diesen Mehrfachmessungen vorgenommen werden. Dies bringt mit sich, dass aus dem allgemeinen Hypothesengefüge statistische Hypothesen abgeleitet werden müssen. Dabei beziehen sich diese Hypothesen traditionellerweise auf den Vergleich einer Kontrollbedingung A mit einer Experimentalbedingung B. Für die Untersuchungen der einzelnen visuellen Strukturen lassen sich entsprechend statistische Hypothesen in einer Art formulieren, dass mit einem Fehler erster Art von α und einem Fehler zweiter Art von β gilt:

H_0 : Dem signifikanten Kennwert der jeweiligen Prüfverteilung entspricht eine Effektstärke, welche gleich oder grösser als ein mittels Poweranalyse zu bestimmender Wert ist.

H_1 : Dem signifikanten Kennwert der jeweiligen Prüfverteilung entspricht eine Effektstärke, welche kleiner als ein mittels Poweranalyse zu bestimmender Wert ist.

4 Methoden

4.1 Beschreibung der Untersuchungen

Es wurden insgesamt 12 Einzelfalluntersuchungen und ein Pilotversuch mit freiwilligen gesunden Personen durchgeführt. Die Daten der Pilotprobandin sowie von zwei Einzelfallstudien werden für die Datenanalyse nicht verwendet, da diese Pbn nicht alle experimentellen Bedingungen absolviert haben. Für die Hypothesenprüfung werden somit insgesamt zehn Einzelfallstudien berücksichtigt. Folgender Tabelle sind Geschlecht, Alter sowie formale Schulbildung der Probanden aus den einzelnen Untersuchungen zu entnehmen.

Tab. 6: Geschlecht, Alter und Schulbildung in den verschiedenen Studien

Studie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Geschlecht	m	w	m	m	w	w	w	m	w	w
Alter	32	21	24	27	22	21	20	27	24	22
Matura	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein

Alle Pbn wurden von einem Arzt auf körperliche Gesundheit untersucht. Zum Ausschluss bestehender oder durchlebter psychischer Störungen wurde das computergestützte klinische Interview DIA-X nach Wittchen & Pfister (1997) durchgeführt. Psychiatrische Störungen bei Verwandten ersten Grades führten zum Ausschluss. Nach eingehender Information bezüglich Studienablauf und möglicher Risiken unterzeichneten die Probanden eine Einwilligungserklärung mit dem Hinweis, dass sie das Recht haben, jederzeit ohne Angabe von Gründen von den Versuchen zurückzutreten. Die Pbn wurden am Abklärungstag ebenfalls mit den Messinstrumenten vertraut gemacht. Sämtliche Untersuchungen wurden in einem Versuchsraum der Forschungsabteilung der Psychiatrischen Universitätsklinik Zürich durchgeführt. Alle Probanden erhielten pro absolviertem Experiment eine Entschädigung von 100 Franken.

4.2 Versuchsmaterial und Versuchsaufbau

In sämtlichen Studien durchliefen die Versuchsteilnehmer dem gleichen Messwiederholungsdesign folgend einen Kontrollversuch sowie drei weitere Experimente, in welchen bei ihnen auf pharmakologischem Weg ein ABZ ausgelöst wurde. Die Experimente wurden immer als Einzelversuche durchgeführt. Die Induktion des ABZ erfolgte mit Psilocybin. Dieses Pharmakon ist ein Tryptamin aus der Klasse der Indol-Derivate. Es wird im Organismus des Menschen durch alkalische Phosphatase zu Psilocin (4-Hydroxy- ω -N-N-dimethyltryptamin) abgebaut. Psilocin hat sich als die eigentlich psychoaktive Wirksubstanz herausgestellt. Die Toxizität von Psilocybin ist ausgesprochen gering; die LD₅₀ an der Maus liegt bei 280 mg/kg. Es wurde synthetisch hergestelltes Psilocybin verwendet. Die Applikation erfolgte doppelblind und oral in Form von Kapseln. Es kamen folgende drei Dosierungen zum Einsatz: 115µg/kg, 215µg/kg und 315µg/kg Körpergewicht. Die Reihenfolge der Applikation der experimentellen Bedingungen war durch das ‚4 x 4 crossover design‘ der Studie von Dobricki (2003) vorgegeben. Der psychische Effekt von 315µg Psilocybin pro Kilogramm Körpergewicht sei durch folgende Umschreibung von Dittrich (1985) des Extrempols von ABZ veranschaulicht:

Eine (primärprozessartige) Veränderung des Gedankenablaufes ... Es tritt ein Gefühl der Zeitlosigkeit auf, ... Es kommt zu einem Gefühl der Selbstentfremdung, einem Gefühl des Verlustes der Selbstkontrolle, welches mit intensiven positiven und negativen Emotionen einhergeht, die sich während eines ABZ nicht ausschließen. Das Körperschema ist verändert. ... Es kommt zu einem Verschwimmen der Ich-Grenzen und einer Einswerdung des Ichs mit der Umwelt. Veränderungen der Wahrnehmung im Sinne von halluzinatorischen Phänomenen bzw. Visionen treten vor allem im optischen und nur rudimentär im akustischen Bereiche auf. ... ein verändertes Erleben der Bedeutung von Gegenständen der Umgebung, deren übliche Figur-Grund Verhältnisse verändert sind. Gegenstände und Zusammenhänge zwischen ihnen erscheinen fremdartig, gefühls- und bedeutungsträchtiger als sonst. ... (S. 201-202)

Es ist wichtig hervorzuheben, dass es sich bei den Untersuchungen im Rahmen der vorliegenden Dissertation nicht um psychopharmakologische Experimente handelt, in denen die Wirkung des Psilocybins untersucht wird. Das Halluzinogen Psilocybin ist im Kontext dieser Arbeit lediglich als geeignetes experimentelles Werkzeug zur Herstellung einer inneren Belastung im Sinne Lienerts bzw. zur Induktion eines ABZ im Sinne Dittrichs zu verstehen. Dem Psilocybin als solchem kommt keine besondere Bedeutung zu. Es ist durch jegliche andere experimentelle Technik austauschbar, welche deutlich messbare Effekte in den Dimensionen OSE,

AIA, VUS, AVE und VIR zu erzeugen vermag bzw. den in Kapitel 3 dargestellten Kriterien gerecht wird.

4.3 Messung der visuellen Strukturen

Es wurden diejenigen optischen Figuren aus der Untersuchung von Müller-Oswald (1972) ausgewählt, welche eindeutige Entwicklungsverläufe aufwiesen:

- Poggendorf-Figur (3)
- Oppel-Kundt Figur links (4)
- Sander'sches Parallelogramm (7)
- Vertikal-Horizontal Figur aufrecht (9)
- Ponzo Figur (10)
- Müller-Lyer mit auswärtsweisenden Schenkeln (11)

Tab. 7: Mittelwert (m) und Standardabweichung (s) der Phänogramme in Millimetern von Kinder und gesunden Erwachsenen

VS	Kleinkinder (n=70)		Vorpuberale (n=157)		Puberale (n=158)		Erwachsene (n=40)	
	m	s	m	s	m	s	m	s
3	54.97	8.42	52.13	7.50	49.01	6.50	46.90	9.45
4	72.54	10.17	74.92	8.81	77.05	7.75	76.00	9.69
7	21.84	8.33	18.25	6.47	18.13	5.06	17.20	6.52
9 ¹⁰	31.36	11.41	29.43	8.55	27.66	7.86	25.92	10.00
10	13.84	6.97	13.46	4.60	13.48	4.09	12.92	5.07
11	56.11	7.59	60.01	5.41	60.20	6.08	64.55	6.37

VS = Visuelle Struktur; 3 = Poggendorf Figur; 4 = Oppel-Kundt Figur; 7 = Sander'sches Parallelogramm; 9 = Vertikal-Horizontal Figur; 10 = Ponzo Figur; 11 = Müller-Lyer Figur

Da sich aufgrund einer Voruntersuchung für die Ponzo Figur und das Sander'sche Parallelogramm unbefriedigende Retest-Reliabilitäten ergaben, wurden diese Figuren in der Hauptuntersuchung nicht eingesetzt. Alle

verwendeten optischen Figuren wurden von Müller-Oswald auf Normalität, Exzess und Schiefe überprüft. Alle Figuren haben dabei eine ausreichende Anpassung an die Normalverteilung gezeigt. Die in Abbildung 10 dargestellten Figuren wurden von Dittrich (1971) in Anlehnung an Kristof (1963) als „paper and pencil“ Test entwickelt. Die Versuchspersonen werden dabei aufgefordert, die jeweils auf einer A4 Seite gezeigte Vorlage zu schätzen und diese Distanz auf der interessierenden Linie mit einem Stift abzutragen. Die Blätter mit den Figuren werden waagrecht vor den Probanden hingelegt. Der Versuchsleiter achtet darauf, dass der Abstand vom Papier zu den Augen ca. 30 cm beträgt. Die Anleitung lautet für alle Probanden gleich: „Nun kommen wir zu einem Test, bei dem es auf ein gutes Augenmass ankommt. Bitte arbeiten sie nur mit den Augen. Abmessen oder drehen des Blattes ist nicht erlaubt. Arbeiten sie bitte schnell, aber doch genau. Striche, die einmal gezogen sind, dürfen nicht verbessert werden.“

Die Figuren wurden in der im Anhang I ersichtlichen Reihenfolge dargeboten. Jedes Bild wurde durch einen standardisierten Text erklärt. Für die Vertikal-Horizontal Figur zum Beispiel lautete die Erklärung folgendermassen: Schätzen sie die gesamte horizontale Strecke und übertragen sie das geschätzte Mass auf der vertikalen Linie in dieser Richtung. Dabei wurde die Richtung mit dem Finger gezeigt. Diese Darbietungsmethode erlaubt eine einfache Auswertung. Die Verarbeitung erfolgt mit einem Massstab von einem halben Millimeter Genauigkeit. Erscheint das Phänogramm kürzer als das Ontogramm, so misst man den rechten Teil aus, also das übriggebliebene Stück. Erscheint das Phänogramm länger, so wird die geschätzte Strecke zur Verarbeitung benutzt. Bei der Müller-Lyer, Figur mit auswärtsweisenden Schenkeln wird zum Beispiel die zu schätzende Strecke y als länger empfunden. Deshalb wird die geschätzte Streck gemessen. Bei der aufrechten Vertikal-Horizontal Figur erscheint die Strecke y kürzer. Deshalb wird der Teil gemessen, der bei der Schätzung übrigbleibt. Wie aus Tabelle 7 ersichtlich ist handelt es sich bei der Poggendorf und der Vertikal-Horizontal Figur¹⁰ um visuelle Strukturen

¹⁰ Betrachtet man die Kennwerte der Vertikal-Horizontal Figur in Tab.7, so könnte man meinen das Phänogramm nehme mit steigendem Alter ab. Dies ist aber nicht der Fall. Bei der Vertikal-Horizontal Figur wurde das übrig gebliebene Stück ausgemessen. Berechnet man das eigentliche Phänogramm, indem man vom Ontogramm die Kennwerte der verschiedenen Gruppen jeweils abzieht, wird offensichtlich, dass bei dieser Figur das Phänogramm mit steigendem Alter zunimmt.

vom Typ I. Im Falle der Müller-Lyer und Oppel-Kundt Figur hingegen handelt es sich um visuelle Strukturen vom Typ II.

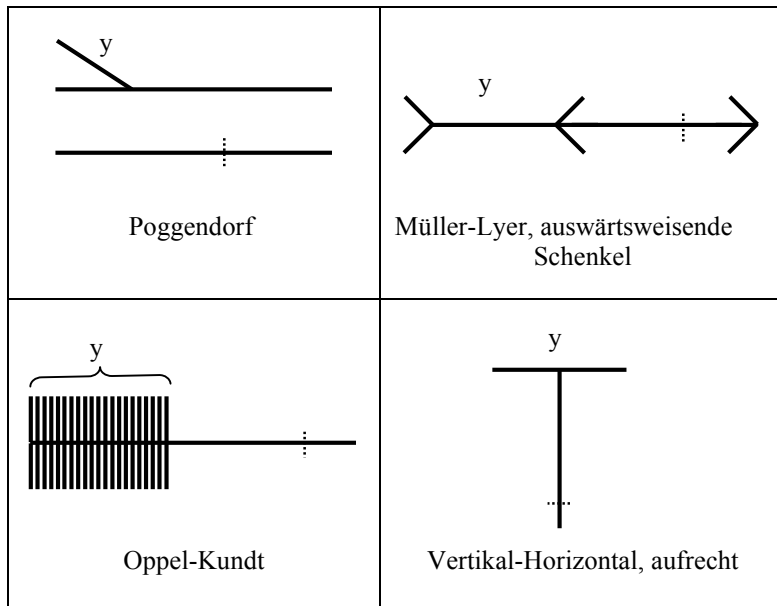


Abb. 10: Visuelle Strukturen: Bei der Poggendorf Figur zeigt die Markierung an, wo der Durchstoßpunkt der Diagonalen y wäre. Bei den anderen drei Figuren zeigt die Markierung an, wo der Wert läge, wenn das Phänogramm der Strecke y genau dem Ontogramm entsprechen würde¹¹.

Sämtliche optischen Figuren derjenigen Probanden, die alle vier Versuchsbedingungen absolviert haben wurden zwei Mal ausgemessen. Es wurden dann pro visuelle Struktur die 240 Phänogramme der ersten Ausmessung mit den 240 Phänogrammen der zweiten Ausmessung korreliert. Die Produkt-Moment-Korrelationen für die vier verschiedenen Figuren sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

¹¹ Sollte dies hier nicht der Fall sein, so liegt es an einer für den vorliegenden Druck spezifischen Verzerrung.

Tab. 8: Mittelwert (*m*), Standardabweichung (*s*) und Korrelationen der beiden Ausmessungen

Figur	Ausmessung I		Ausmessung II		Vergleich	
	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>r</i>	<i>p</i> ≤
<i>Vertikal-Horizontal</i>	30.61	7.94	30.56	7.92	.99	.00
<i>Oppel-Kundt</i>	73.17	7.28	73.05	7.27	.99	.00
<i>Müller-Lyer</i>	59.84	5.00	59.48	5.03	.99	.00
<i>Poggendorf</i>	49.39	4.86	49.25	4.94	.98	.00


Aus Tabelle 8 ist ersichtlich, dass die Fehler bei der Ausmessung und Dateneingabe vernachlässigbar gering sind. Auf eine weitere Datenkontrolle kann deshalb verzichtet werden.

4.4 Erfassung des ABZ

Der Aussergewöhnliche Bewusstseinszustand wird durch den Fragebogen 5D-ABZ (Dittrich, Lamparter & Maurer, 2006) erfasst. Dieser Fragebogen ist eine Weiterentwicklung des OAV Fragebogens (Bodmer, 1989; Dittrich, 1998). Es handelt sich um einen 94 Items umfassenden Fragebogen. Die Items sind als ‚visual analog scales‘, wie im folgenden Beispiel formuliert:

Ich fühlte mich beschwingt.

NEIN, nicht mehr
als gewöhnlich



JA, sehr viel mehr
als gewöhnlich

Abb. 11: Beispiel eines Items mit Visual Analog Scale als Antwortvorgabe (Originallänge beträgt 100 mm)

Für die Auswertung werden die Abstände vom linken Pol in Millimeter ausgemessen und die Summe der Itemausprägungen für die einzelnen Skalen gebildet. Jedes Item trägt zu einer der fünf im Folgenden umschriebenen Skalen bei. Der Fragebogen 5D-ABZ erfasst fünf primäre Dimensionen und eine globale Dimension veränderten Bewusstseins.

Die Dimension Ozeanische Selbstentgrenzung (OSE) setzt sich aus Phänomenen der Vereinigung auf der Ebene des Denkens, Fühlens, der Körper- und Zeitwahrnehmung zusammen.

Tab. 9: Die 27 Items der Dimension Ozeanische Selbstentgrenzung

Item-Nr.	Item
1	Ich fühlte mich wie in einer wunderbaren anderen Welt.
3	Körperliche Empfindungen waren sehr lustvoll.
9	Ich hatte das Gefühl, mit einer höheren Macht verbunden zu sein.
12	Ich empfand grenzenlose Freude.
16	Ich dachte, ich würde mich nachhaltig auf wunderbare Weise verändern.
18	Alle Dinge schienen sich zu einem einzigen Ganzen zu vereinen.
26	Ich fühlte mich körperlos.
34	Ich fühlte mich eins mit meiner Umgebung.
35	Sorgen und Ängste des Alltags kamen mir belanglos vor.
36	Wie im Traum waren Raum- und Zeitgefühl verändert.
40	Ich fühlte aussergewöhnliche Kräfte in mir.
41	Ich verspürte einen Hauch von Ewigkeit.
42	Gegensätze und Widersprüche schienen sich aufzulösen.
45	Die Welt erschien mir jenseits von Gut und Böse.
50	Ich kam mir besonders tiefgründig vor.
52	Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft erlebte ich als eine Einheit.
57	Vieles erschien mir von atemberaubender Schönheit.
62	Ich hatte das Gefühl, ausserhalb meines Körpers zu sein.
63	Ich fühlte mich, als ob ich schweben würde.
69	Ich gewann Einsichten in Zusammenhänge, die mir vorher rätselhaft waren.
71	Die Grenze zwischen mir und meiner Umgebung schien sich zu verwischen.
73	Ich fühlte mich vollkommen frei und losgelöst von allen Verpflichtungen.
81	Ich empfand ein Gefühl der Ehrfurcht.
86	Ich empfand tiefen Frieden in mir.
87	Alles um mich herum schien beseelt.
91	Ich empfand eine allumfassende Liebe.
94	Mein Erleben hatte religiösen Charakter.

Die Dimension Angstvolle Ichauflösung (AIA) setzt sich aus Phänomenen der Separation auf der Ebene des Denkens, Fühlens, der Körper- und Zeitwahrnehmung zusammen. Das Erleben dieser Phänomene geht in der Regel mit dem Gefühl der Angst einher.

Tab. 10: Die 21 Items der Dimension Angstvolle Ichauflösung

Item-Nr.	Item
6	Ich fühlte mich dunklen Mächten ausgeliefert.
8	Ich fühlte mich wie eine Marionette.
21	Ich fühlte mich gequält.
27	Ich war unfähig, auch nur die kleinste Entscheidung zu treffen.
32	Ich hatte Angst, aus meinem Zustand nicht mehr herauszukommen.
38	Es fiel mir schwer, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden.
43	Ich hatte Angst, ohne genau sagen zu können weshalb.
44	Ich erlebte alles beängstigend verzerrt.
46	Meine Umgebung kam mir fremd und unheimlich vor.
47	Ich fühlte mich wie gelähmt.
53	Ich hatte das Gefühl einer unerträglichen Leere.
56	Ich fühlte mich bedroht.
60	Mein Körper erschien mir gefühllos, leblos, fremd.
64	Ich fühlte mich isoliert von allem und jedem.
67	Meine Gedanken rissen immer wieder ab, ich konnte nichts richtig zu Ende denken.
78	Ich hatte das Gefühl, keinen eigenen Willen mehr zu haben.
79	Ich hatte Angst, die Kontrolle über mich zu verlieren.
80	Ich verharrte längere Zeit wie erstarrt in einer ganz unnatürlichen Haltung.
85	Die Zeit verging quälend langsam.
88	Alles ging so schnell, dass ich mich nicht mehr zurecht fand.
89	Ich hatte das Gefühl, es würde Schreckliches geschehen.

Die Dimension Visionäre Umstrukturierung (VUS) besteht aus Phänomene der psychischen Produktion: Veränderungen der optische Wahrnehmung, Synästhesien und Veränderungen des Bedeutungserlebens.

Tab. 11: Die 18 Items der Dimension Visionäre Umstrukturierung

Item-Nr.	Item
7	Ich sah Dinge, von denen ich wusste, dass sie nicht wirklich waren.
14	Ich sah in völliger Dunkelheit oder mit geschlossenen Augen regelmässige Muster.
20	Töne schienen das, was ich sah, zu beeinflussen.
22	Ich sah in völliger Dunkelheit oder mit geschlossenen Augen Farben vor mir.
23	Formen schienen sich durch Töne oder Geräusche zu verändern.
28	Manche Nebensächlichkeiten hatten eine besondere Bedeutung.
31	Dinge in meiner Umgebung hatten für mich eine neue, fremdartige Bedeutung.
33	Ich sah in völliger Dunkelheit oder mit geschlossenen Augen Helligkeit oder Lichtblitze.
39	Ich sah in völliger Dunkelheit oder mit geschlossenen Augen ganze Szenen.
54	Gegenstände in meiner Umgebung sprachen mich gefühlsmässig viel stärker an.
58	Mir kamen Dinge in den Sinn, die ich schon lange vergessen glaubte.
70	Vieles kam mir unglaublich witzig vor.
72	Ich konnte Bilder aus der Erinnerung oder aus der Phantasie überaus deutlich sehen.
75	Farben schienen sich durch Töne oder Geräusche zu verändern.
77	Ich hatte besonders originelle Einfälle.
82	Meine Phantasie war äusserst lebhaft.
83	Die Dinge um mich herum erschienen mir kleiner oder grösser.
90	Ich konnte mich an bestimmte Ereignisse überaus deutlich erinnern.

Durch die Dimension Vigilanzreduktion werden Aspekte der Bewusstseinstrübung, Müdigkeit sowie Schläfrigkeit erfasst. Diese Dimension umfasst 12 Items und gehört wie die Dimension Auditive Veränderungen (AVE), welche Veränderungen des akustischen Erlebens erfasst, nicht zu den ätiologie-unabhängigen Dimensionen von ABZ.

In die Gesamtskala G-ABZ gehen schliesslich die Aspekte des ätiologie-unabhängigen Kerns von ABZ ein. Die Ausprägung dieser Skala kann als Indikator für den globalen Grad der Veränderung des Bewusstseinszustandes erachtet werden.

Tab. 12: Die 16 Items der Dimension Auditive Veränderungen

Item-Nr.	Item
4	Ich hörte einzelne Worte, ohne dass ich wusste, woher sie kamen.
5	Ich hörte Töne und Klänge, ohne dass ich wusste, woher sie kamen.
11	Mir ging eine Melodie im Kopf herum.
13	Sinnlose Geräusche klangen wie richtige Wörter oder Sätze.
19	Ich hörte meine Gedanken, als ob ich laut gesprochen hätte.
25	Eine Stimme kommentierte alles, was ich dachte, obwohl niemand da war.
30	Ich hörte ganze Sätze, ohne dass ich wusste, woher sie kamen.
48	Ich hörte Musik, ohne dass ich wusste, woher sie kam.
49	Ich hörte ganz leise etwas, von dem ich nicht sagen konnte, was es war.
55	Aus einem anfänglich diffusen Geräusch, von dem ich nicht wusste, ob es wirklich war, entwickelten sich klare Töne und Klänge.
65	Ich hörte Stimmen, die nicht wie üblich aus der Umgebung kamen.
66	Ich hörte ein Summen, Rauschen, Brummen oder ähnliches, ohne dass ich die Ursache dafür erkennen konnte.
74	Ich hörte diffuse Geräusche, ohne dass ich wusste, woher sie kamen.
76	Töne und Geräusche klangen leiser als sonst.
92	Es waren Geräusche im Raum, von denen ich kaum glaube, dass sie existierten.
93	Ich hörte ein Ticken, Klopfen, Klingeln, Rattern oder ähnliches, ohne dass ich die Ursache dafür erkennen konnte.

Für die Auswertung werden die Daten der Probanden in so genannte MAD-Einheiten (Dittrich et al., 2006) umgerechnet. Hierbei handelt es sich um eine Transformation in Normeinheiten, welche aufgrund von Kennwerten aus Experimenten mit Reizentzug, DMT und Lachgas von einer 135 Probanden umfassenden Normierungsstichprobe berechnet werden können. Im Anhang III sind sämtliche Kennwerte der Normierungsstichprobe sowie Angaben zur Reliabilität des 5D-ABZ zu finden.

Tab. 13: Die 12 Items der Dimension Vigilanzreduktion

Item-Nr.	Item
2	Meine Gedanken und Handlungen waren verlangsamt.
10	Ich fühlte mich schläfrig.
15	Ich fühlte mich wie betrunken.
17	Ich fühlte mich am Rande der Bewusstlosigkeit.
24	Ich erlebte alles unklar, wie in einer Art Nebel.
29	Ich fühlte mich dösig.
37	Meine Wahrnehmung war getrübt.
51	Ich fühlte mich benommen.
59	Ich fühlte mich wie vor dem Einschlafen.
61	Ich war in einer Art Halbschlaf.
68	Ich glaubte, ich würde gleich einschlafen.
84	Ich fühlte mich erschöpft.

4.5 Versuchsablauf

Die Praktikabilität des Versuchsablaufs wurde an einer Probandin in einem Vorversuch mit 300 µg/kg des Tryptamins erörtert. Nach einigen kleinen Abänderungen der Zeitstruktur wurde festgelegt die optischen Figuren in allen Versuchen zu folgenden sechs Zeitpunkten einschätzen zu lassen:

Tab. 14: Zeitverlauf der Messungen mit den optischen Figuren

Zeit	baseline	0 min	60 min	115 min	180 min	225 min	285 min
Procedere	1. Messung	Psilocybin Einnahme	2. Messung	3. Messung	4. Messung	5. Messung	6. Messung

Den Grad der Veränderung des Bewusstseinszustandes während des jeweiligen Experimentes haben die Pbn retrospektiv am nächsten Tag mit dem 5D-ABZ Fragebogen eingeschätzt. Dieses Vorgehen ist unproblematisch. Dobricki (2003) hat in seiner Studie die Bewusstseinsveränderungen unter dem Einfluss von Psilocybin zu einem Zeitpunkt gemessen, als diese

noch tatsächlich vorlagen, also während des Erlebens eines ABZ. Der Vergleich der ABZ-Profile aus jener Studie mit den Profilen der Nachhermessungen der vorliegenden Untersuchungen zeigt, dass kein relevanter Unterschied besteht. Bodmer (1999) konnte ausserdem an einer Stichprobe von $N=112$ Pbn zeigen, dass die Erinnerung an einen ABZ sogar nach einem Jahr reliabel erfasst werden kann. Die Erfassung eines ABZ unmittelbar nach dem Erlebnis korreliert mit seiner Erfassung nach einem Jahr mit $r = .80$ bemerkenswert hoch.

4.6 Auswertung

In einem ersten Schritt werden die vier Experimente einer Studie in zwei Gruppen eingeteilt, die als Kontroll- und Belastungsbedingung bezeichnet werden. Welcher Bedingung ein Experiment zugeteilt wird, hängt von der Intensität der Veränderung des Bewusstseinszustandes ab, wie er mit dem 5D-ABZ Fragebogen gemessen wurde. Da jede Studie eine gerade Anzahl von Experimenten umfasst, ist die Einteilung nach dem Median sehr nahe liegend. Die beiden Experimente mit dem kleineren Veränderungsgrad des Bewusstseins werden der Kontrollbedingung zugeordnet. Die beiden Experimente mit dem höheren Veränderungsgrad des Bewusstseins hingegen werden der Belastungsbedingung zugeordnet. Da der 5D-ABZ Fragebogen insgesamt sechs Skalen aufweist, welche den Grad der Veränderung des Bewusstseinszustandes angeben, können somit sechs verschiedene Dichotomisierungen der vier Experimente der jeweiligen Studie vorgenommen werden. In einem zweiten Schritt werden die in den vier Experimenten gemessenen Phänogramme einer der beiden Bedingungen zugeordnet. Es ergeben sich somit bedingt durch die Zahl der Skalen des 5D-ABZ theoretisch sechs verschiedene Dichotomisierungen der 24 Phänogramme einer visuellen Struktur in eine Gruppe von $n = 14$ Messungen¹² in der Kontrollbedingung und einer Gruppe von $n = 10$ Messungen in der Belastungsbedingung. Mit den so gruppierten Daten werden in jeder Studie für die beiden dichotomen Bedingungen Mittelwert, Standardabweichung und Varianz berechnet sowie statistische Vergleiche angestellt. Bei allen Mittelwertsvergleichen wird die einseitige Überschreitungswahr-

¹² Die Messdatengruppe in der Kontrollbedingung ist bedingt durch die vier baseline-Messungen (s. Kap. 4.5) um vier Phänogramme grösser als die Messdatengruppe in der Belastungsbedingung.

scheinlichkeit sowohl für den Fall, dass $\mu_1 - \mu_2 < 0$ als auch für den Fall, dass $\mu_1 - \mu_2 > 0$, berücksichtigt. Dieses Vorgehen wird aufgrund der Überlegung von Bredenkamp (1972, S.25) gewählt, dass es empfehlenswert sei zwei einseitige Tests durchzuführen, wenn man allfällige Abweichungen in beide Richtungen interpretieren will. Als psychologisch bedeutsam wird eine Effektstärke betrachtet, die eine Ausprägung nach den von Cohen (1988) vorgeschlagenen Konventionen erreicht oder überschreitet. Die Auswertung erfolgte gesondert für jede Einzelfalluntersuchung mit nachfolgender Integration der Befunde (Agglutination). Technisch erfolgte die Auswertung mit den Programmen SPSS 13.0 und Excel 11.0, wobei für die Berechnung der Effektstärken der auf Excel basierenden Calculator von Thalheimer & Cook (2002) benutzt wurde.

Es werden für jede Studie gesondert die Mittelwerte der Phänogramme der dichotomisierten Experimente mit einseitigen t-Tests für unabhängige Stichproben verglichen, sowie die entsprechenden Effektstärken nach Cohen (1988) berechnet. Dabei wird mit dem Levene Test zuvor überprüft, ob die Varianzen der beiden verglichenen Bedingungen homogen sind. Die Freiheitsgrade werden gemäss Bortz (1999, S.138) korrigiert, wenn ein t-Test mit heterogenen Varianzen durchgeführt werden muss. Die Integration der Befunde der einzelnen Studien geschieht durch die Agglutination der t-Werte. Dies wird gemäss dem Vorgehen von Fricke & Treinies (1985) vollzogen, welche gemäss Winer (1971) vorschlagen die t-Werte nach der folgenden Formel zu addieren:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n df_i / (df_i - 2)}}$$

Hierbei gehen die Vorzeichen der einzelnen t-Werte in die Berechnungen ein. Aus der Formel ist ersichtlich, dass der resultierende integrative Wert z-verteilt ist. Schliesslich werden für die integrativen z-Werte die einseitige Überschreitungswahrscheinlichkeit sowie der Mittelwert der Effektstärken der einzelnen Studien berechnet. Die Summierung der Effektstärken geschieht dabei unter Berücksichtigung des Vorzeichens des zur jeweiligen Effektstärke gehörenden t-Tests.

Für die Auswertung der Daten hinsichtlich der DIOP kann auf der Ebene der einzelfallstatistischen Analyse bei allen Figuren von den gleichen

Ergebnissen ausgegangen werden, wie sie für die statistischen Vergleiche der Phänogramme gelten. Dies gilt im Falle der Müller-Lyer und Poggen-dorf Figur auch auf der Ebene der statistischen Integration der einzelnen Befunde. Der Grund liegt darin, dass sich die DIOP mittels Subtraktion des Ontogramms von den gemessenen Phänogrammen ergibt und sich dabei an den Grössenverhältnissen zwischen den zu vergleichenden Mittelwerten nichts ändert. Anders sieht es auf der Ebene der Integration der Befunde der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur aus. Bei der Vertikal-Horizontal Figur und der Oppel Kundt Figur können in Ausnahmefällen einige der verglichenen Mittelwerte kleiner als das dazugehörige Ontogramm ausfallen (s. Kap. 3.4). In diesen Fällen geht die Zunahme des Phänogramms unter Belastung mit einer Abnahme der DIOP einher, während die Abnahme des Phänogramms mit der Zunahme einhergeht. Aus diesem Grund müssen die Vorzeichen der entsprechenden t-Werte umgekehrt werden, bevor sie in die Aufsummierung eingehen.

4.7 Hypothesenprüfung

Nach der Auswertung aller Daten folgt die eigentliche Hypothesenprüfung. Diese geschieht in drei Schritten. Als erstes wird einem nach Bredenkamp (1972) modifizierten Signifikanztest folgend für jede einzelne Studie gesondert entschieden, welche der durchgeführten Vergleiche, ein Resultat produziert hat, das folgende statistische Hypothese bekräftigt:

Dem signifikanten t-Wert entspricht eine Effektstärke, welche mindestens gleich-gross wie die mittels Poweranalyse zu bestimmende obere Grenze des Indifferenzbereichs ist.

Das gleiche wird anschliessend mit den Resultaten getan, welche die statistische Integration der Befunde der einzelnen Studien liefert. In diesem Fall stellt sich die Frage nach dem Zutreffen der folgenden statistischen Hypothese:

Dem signifikanten integrativen z-Wert entspricht eine integrative Effektstärke, welche mindestens gleich-gross wie die mittels Poweranalyse zu bestimmende obere Grenze des Indifferenzbereichs ist.

Schliesslich werden die Befunde der statistischen Hypothesenprüfung gesondert für jede einzelne Studie sowie anschliessend für die integrierten Befund hinsichtlich der in Kapitel 3.5 dargestellten universellen Hypothesen beurteilt.

4.7.1 Bestimmung des Annahme-, Ablehnungs- und Indifferenzbereichs

Für die Beurteilung der Resultate auf der Ebene der einzelnen Studien wie auch auf der Ebene der integrierten Befunde wird die obere Grenze des Indifferenzbereichs bestimmt, indem gemäss Erdfelder, Faul & Buchner (1996) mittels einer so genannten "compromise" Poweranalyse für t-Tests diejenige Effektstärke berechnet wird, für welche mindestens das traditionelle $\alpha = 0.05$ und ein Fehler zweiter Art von mindestens $\beta < 0.5$ gilt. Die mit dem Programm GPower 2.0 von Faul & Erdfelder (1992) durchgeführte "compromise" Poweranalyse ergibt bei einer Gruppe von $n = 10$ Messungen in der Belastungsbedingung und einer Gruppe von $n = 14$ Messungen in der Kontrollbedingung die beiden in Tab.15 dargestellten Ausprägungen von β und der Effektstärke d . Damit ist die Grenze zwischen Indifferenz- und Annahmebereich bestimmt.

Tab. 15: Kriterien für die Bekräftigung einer Hypothese

α	β	β/α	d
0.05	0.4	8 : 1	0.8
0.05	0.2	4 : 1	1.1

Unter den gegebenen Umständen wird demnach einen Fehler vom Typ I zu begehen für mindestens um das achtfache schwerwiegender erachtet als einen Fehler vom Typ II zu begehen. Von etwaigen wenigen Ausnahmen absehend, soll aber für die statistischen Analysen der einzelnen Studien gelten, dass das Begehen eines Typ I Fehlers für höchstens viermal schwerwiegender erachtet wird als das Begehen eines Typ II Fehlers.

Tab. 16: Indifferenz- und Ablehnungsbereich

Indifferenz	Ablehnung
$0.8 > d \geq 0.6$	$d < 0.6$

Die untere Grenze des Indifferenzbereichs wird gleich berechnet wie die obere, jedoch mit dem Unterschied, dass diejenige Effektstärke gesucht ist, für welche $\beta > 0.5$ gilt. Damit ist automatisch auch der Ablehnungsbereich bestimmt. Somit ergeben sich die in Tab.16 dargestellten Kriterien für den Indifferenz- und Ablehnungsbereich.

Tab. 17: Annahmebereiche

α	β	β/α	$d \geq$
0.05	0.3	5 : 1	0.3
0.05	0.1	2 : 1	0.4

Da es keine allgemein anerkannte Poweranalyse für ein Agglutinationsverfahren gibt, wird für die Beurteilung der Resultate auf der Ebene der integrierten Befunde der Annahme-, Ablehnungs- und Indifferenzbereich approximativ mittels Poweranalyse für t-Tests nach Cohen (1988) für eine Gruppe von $n = 100$ Messungen in der Belastungsbedingung und einer Gruppe von $n = 140$ Messungen in der Kontrollbedingung bestimmt. Diese Analyse ergibt die in Tab.17 & 18 dargestellten Kriterien.

Tab. 18: Indifferenz- und Ablehnungsbereich

Indifferenz	Ablehnung
$0.3 > d \geq 0.2$	$d < 0.2$

5 Ergebnisse

5.1 Überprüfung der Validität der Instrumente zur Erfassung visueller Strukturen

Als erstes wurde überprüft, ob die Abweichung zwischen Phänogramm und Ontogramm bei den vier untersuchten visuellen Figuren überhaupt besteht bzw. gleichsinnig ist wie bei der Untersuchung von Müller-Oswald (1972). Diese Analyse ist ausgesprochen wichtig, zumal sich die Diskussion der Ergebnisse nicht nur auf die Befunde von Müller-Oswald abstützt, sondern auch genau die gleichen Vorlagen benutzt wurden wie von dieser Autorin.

Bei 24 Messungen pro visueller Struktur und Studie ergibt sich bei 10 Studien eine Untersuchungseinheit von 240 Phänogrammen pro visuelle Struktur. Die entsprechenden Unterschiedshypothesen werden mit dem Vorzeichentest überprüft, indem für jede visuelle Struktur auszählt wird wie viele der Phänogramme (PG) gleichgross oder grösser sind als das jeweilige Ontogramm (OG) und wie viele kleiner sind als das Ontogramm. Aus Tabelle 19 geht hervor, dass bei allen Figuren diejenige Gruppe signifikant grösser ist, bei welcher das PG grösser/gleich ist als das OG. Damit kann davon ausgegangen werden, dass die Abweichung zwischen Ontogramm und Phänogramm bei allen Figuren besteht, im Wesentlichen gleichsinnig ist, wie in der Untersuchung von Müller-Oswald (1972) und somit jeweils das gleiche psychische Phänomen untersucht wurde.

Tab. 19: Überprüfung der Abweichung zwischen Ontogramm (OG) und Phänogramm (PG) bei 240 Phänogrammen pro visuelle Struktur

Visuelle Struktur	PG \geq OG	PG < OG	p <	PG = OG
Vertikal-Horizontal	217 (90%)	23 (10%)	.000	3 (1%)
Oppel-Kundt	171 (71%)	69 (29%)	.000	7 (3%)
Müller-Lyer	232 (97%)	8 (3%)	.000	5 (2%)
Poggendorf	224 (93%)	16 (7%)	.000	2 (1%)

Es ist wichtig erneut darauf hinzuweisen, dass die Figuren alle so ausgemessen wurden, dass das PG überzufällig grösser ausfallen sollte als das OG. Bei der Vertikal-Horizontal Figur zum Beispiel ist dies der Fall, weil nicht die geschätzte Länge als PG genommen wird, sondern das übrig gebliebene Stück. Würde man die eigentliche Schätzung als PG nehmen, müsste selbstverständlich erwartungsgemäss das PG kleiner als das OG sein.

Um schliesslich ein Bild über das Ausmass des interessierenden Wahrnehmungsphänomens zu bekommen, wurde für jede Figur aus den jeweils 240 Phänogrammen Mittelwert und Standardabweichung berechnet. Die erhaltenen Kennwerte wurden gemäss Cohen (1988, S.61) mit dem Ontogramm der jeweiligen Figur verglichen und als Effektstärke (ES) ausgedrückt. Alle Effektstärken überschreiten die gewohnten Normen für hohe Effektstärken und sind überwiegend extrem ausgeprägt.

Tab. 20: Ontogramm, Mittelwert und Standardabweichung der 240 Phänogramme pro visuelle Struktur sowie die DIOP als Effektstärke

Visuelle Struktur	Ontogramm	Phänogramm		DIOP
		<i>m</i>	<i>s</i>	<i>ES</i>
Vertikal-Horizontal	21	30.56	7.92	1.21
Oppel-Kundt	70	73.05	7.27	0.42
Müller-Lyer	50	59.48	5.03	1.88
Poggendorf	41	49.25	4.94	1.67

Die in Tabelle 20 dargestellten Mittelwerte wurden aus Phänogrammen berechnet, welche zum grössten Teil unter dem Einfluss von Psilocybin entstanden sind. Es kann somit konstatiert werden, dass das psychologische Gesetz, welches im normalen Zustand bewirkt, dass bei der Betrachtung der untersuchten Figuren eine Differenz zwischen Ontogramm und Phänogramm (DIOP) zustande kommt, offenbar in Psilocybin-induzierten ABZ immer noch wirksam ist. Die pharmakologisch bewirkte Veränderung des Bewusstseinszustandes hat demnach auf das besagte psychologische Gesetz als solches keinen Einfluss. Die als Effektstärke ausgedrückte DIOP (Tab. 20) erreicht bei allen visuellen Strukturen ausser der Oppel-Kundt Figur eine beträchtliche Ausprägung. Dieser Befund steht im Falle

der Vertikal-Horizontal, Oppel-Kundt und der Poggendorf Figur in guter Übereinstimmung mit der Regressionshypothese. Formuliert man nämlich die Regressionshypothese in den Termen der Differenzierungshypothese, dann sollte gemäss den in Kapitel 4.3 dargestellten Entwicklungskurven bei der Oppel-Kundt Figur die DIOP im Falle einer partieller Regression bei der Wahrnehmung ebendieser Figur abnehmen, bei der Vertikal-Horizontal und Poggendorf Figur hingegen zunehmen. Tatsächlich erscheint die Effektstärke der Oppel-Kundt Figur im Vergleich zu den anderen beiden Figuren bedeutend kleiner. Ebenfalls passend zur Regressionshypothese sind die Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Poggendorf Figur bemerkenswert hoch.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass mit den vier eingesetzten Figuren die gleichen Phänomene untersucht wurden wie in der Studie von Müller-Oswald (1972), diese Phänomene in einem beträchtlichen Ausmass in Erscheinung treten und somit vom Vorhandensein einer impliziten Messgenauigkeit ausgegangen werden kann.

5.2 Einteilungen der Experimente

In allen Studien hat der Proband am Morgen des Tages nach dem Experiment mit dem 5D-ABZ Fragebogen retrospektiv seinen Bewusstseinszustand während des ganzen Experiments eingeschätzt. Damit ergeben sich bei vier experimentellen Bedingungen für jede Studie vier Werte pro Skala des 5D-ABZ. In einem ersten Schritt wird für jede Studie bei jeder Skala der Median berechnet (Tab.21). Die Dimension AVE erweist sich bei den meisten Studien wegen ungenügender Varianz als ungeeignet für die Berechnung des Medians. Aus diesem Grund wird die Dimension AVE in den folgenden Auswertungen weggelassen. Die in Tab.21 dargestellten Skalenprofile haben eine bemerkenswert hohe Ähnlichkeit mit den von Dobricki (2003) gefundenen ABZ-Profilen. Dobricki (2003) hat in seiner Studie die Bewusstseinsveränderungen unter dem Einfluss von Psilocybin zu einem Zeitpunkt gemessen, als diese noch tatsächlich vorlagen, also während des Erlebens eines ABZ. Die retrospektive Messung des ABZ am Morgen des Tages nach dem Experiment, wie sie in allen Untersuchungen vorgenommen wurden, ist somit unproblematisch und steht einer "Währendmessung" in keiner Weise nach.

Tab. 21: Mediane der Skalen des 5D-ABZ in den einzelnen Studien

Studie	OSE	AIA	VUS	AVE	VIR	G-ABZ
1	3.5	2.8	7.2	0.0	12.7	4.4
2	2.0	0.4	5.4	0.0	0.1	2.7
3	1.0	0.4	5.4	0.0	5.3	2.2
4	4.8	0.1	6.3	0.4	0.8	4.5
5	1.5	5.2	4.2	0.2	1.5	3.8
6	12.5	0.2	6.1	0.0	0.4	8.5
7	2.0	5.8	0.9	0.3	3.8	2.4
8	1.4	0.6	5.8	0.5	2.5	2.5
9	7.3	7.5	10.8	1.2	10.5	8.3
10	1.2	0.4	12.5	0.0	11.5	4.4

In einem zweiten Schritt werden für jede einzelne Studie die 5D-ABZ Werte pro Skala zwei Bedingungen zugeteilt, die als „Kontrolle“ und „Belastung“ bezeichnet werden. Der Kontrollbedingung werden diejenigen Werte zugeteilt, die sich unter dem Median der jeweiligen Skala befinden. Der Belastungsbedingung hingegen werden diejenigen Werte zugeteilt, die sich über dem Median befinden. Es ergeben sich somit fünf verschiedene Einteilungen der vier Experimente einer Studie. In einem dritten Schritt werden die in den vier Experimenten gemessene Phänogramme entweder der Kontrollbedingung oder der Belastungsbedingung zugeordnet. In Tabelle 22 ist beispielhaft die Zuteilung der Messungen zu den beiden Bedingungen aufgrund der Einteilung der Experimente mit den Werten der Skala OSE für die Studie 9 dargestellt.

Tab. 22: Dichotomisierung in A = Kontrolle und B = Belastung mit der Skala OSE in Studie 9

Versuchstag	OSE	Messzeitpunkte					
		0 min.	60 min.	115 min.	180 min.	225 min.	285 min.
1	10.0	A	B	B	B	B	B
2	5.7	A	A	A	A	A	A
3	0.0	A	A	A	A	A	A
4	8.9	A	B	B	B	B	B

Die Belastungsbedingung umfasst somit immer n=10 Phänogramme, während die Kontrollbedingung bedingt durch die vier zusätzlichen Base-line-Messungen immer n=14 Phänogramme umfasst. Dies gilt in allen Studien über alle Skalen des 5D-ABZ hinweg.

5.3 Hypothesenüberprüfung

Im Folgenden werden die Ergebnisse aller durchgeführten Studien jeweils durch zwei bzw. drei Tabellen dargestellt. Für jede sich aus den fünf verschiedenen Einteilungen der Experimente ergebende Kontrollbedingung (κ) und Belastungsbedingung (β) einer Studie wird der Mittelwert und die Standardabweichung in den vier visuellen Strukturen berechnet und in einer ersten Tabelle dargestellt. Sämtliche aus einer κ - und einer β -Bedingung bestehenden Paare werden einzeln mittels des Levene-Tests und eines einseitigen t-Tests miteinander verglichen. Weiterhin wird für sämtliche Bedingungs-paare einzeln die Effektstärke berechnet. Die durch diese Berechnungen erhaltene t-Werte (t), einseitigen Signifikanzen (p), Freiheitsgrade (df) und Effektstärken (ES) werden in jeweils einer bzw. zwei weiteren Tabellen dargestellt. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass es in einer Studie beim Vergleich der Phänogramme einer visuellen Struktur, dann zu gleichen Kennwerten kommt, wenn sich mit den verschiedenen Dimensionen des 5D-ABZ die gleiche Einteilung der Experimente ergeben hat. Ein Blick in Anhang IV und Anhang V macht dies unmittelbar nachvollziehbar.

5.3.1 Studie 1

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 1 zwei Varianten der Einteilung der Experimente. Während sich mit den Dimensionen OSE, AIA, VIR und G-ABZ die gleiche Einteilung der Experimente ergibt, führt das Ausmass des Erlebens von Visionärer Umstrukturierung zu einer anderen Einteilung der Experimente.

Tab. 23: Kennwerte der Studie 1

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
Dichotomisierung 1									
κ	14	31.9	2.4	62.8	3.0	51.3	2.0	49.6	3.1
β	10	34.8	4.5	60.7	3.7	50.0	2.2	47.3	5.6
Dichotomisierung 2									
κ	14	32.8	2.5	61.6	4.1	50.8	2.5	50.8	3.1
β	10	33.5	5.0	62.3	2.3	50.8	1.6	45.6	4.2
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, AIA, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: VUS

Bei der Betrachtung der Werte, welche sich mit den Kriterien OSE, AIA, VIR und G-ABZ ergeben, kann bei der Vertikal-Horizontal Figur eine deutliche Zunahme des gemessenen Wertes¹³ in der Belastungsbedingung festgestellt werden, sowie eine Verkleinerung des Phänogramms bei der Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur, welche aber jeweils nur auf dem 10%-Niveau signifikant wird. Die Zunahme des gemessenen Wertes in der Vertikal-Horizontal Figur kann als eine deutliche Regression interpretiert werden. In Studie 1 fällt auf, dass der Proband bei der Einschätzung der Oppel-Kundt Figur immer unter dem Ontogramm liegt. Gemäss Kapitel 3.1 wird die partielle Regression in der Oppel-Kundt Struktur grundsätzlich als eine Abnahme des Phänogramms aufgefasst. Aus diesem Grund

¹³ Siehe Anhang I für Erläuterungen zur Vertikal-Horizontal Figur

kann mit den Kriterien OSE, AIA, VIR und G-ABZ eine tendenzielle Regression in der Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur festgestellt werden.

Tab. 24: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	12.8	1.85	0.044	0.88	22	-1.52	0.071	0.66
2	12.2	0.39	0.353	0.19	22	0.46	0.326	0.20

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, AIA, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: VUS

Die Resultate, welche sich mit dem Kriterium VUS ergeben, können bei allen visuellen Strukturen vernachlässigt werden ausser bei der Poggendorf Figur, in welcher sich eine sehr stark ausgeprägte Progression bei gleichzeitiger Differenzierung der Wahrnehmung zeigt.

Tab. 25: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	-1.54	0.069	0.67	12.9	-1.19	0.129	0.56
2	21.9	0.06	0.477	0.02	22	-3.47	0.001	1.50

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, AIA, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: VUS

Aus der Perspektive der Differenzierungstheorie ist weiterhin bei der Vertikal-Horizontal eine deutliche und bei der Oppel-Kundt Figur eine tendenzielle Entdifferenzierung der Wahrnehmung zu beobachten. Bei der Müller-Lyer Figur zeichnet sich wie bei der Poggendorf Figur eine Differenzierung der Wahrnehmung ab. Im Falle der Müller-Lyer Figur ist diese aber nur als eine Tendenz beobachtbar.

5.3.2 Studie 2

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 2 zwei Varianten der Dichotomisierung der Experimente. Während sich mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ die gleiche Einteilung der Experimente ergibt, führt in dieser Studie das Ausmass des Erlebens von Angstvoller Ichauflösung zu einer anderen Einteilung der Experimente.

Tab. 26: Kennwerte der Studie 2

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
Dichotomisierung 1									
κ	14	27.8	3.2	73.8	4.3	62.8	3.5	54.2	3.0
β	10	29.1	4.9	74.1	2.9	63.2	3.1	53.0	3.2
Dichotomisierung 2									
κ	14	26.5	3.2	74.7	4.1	61.7	3.5	53.3	2.9
β	10	30.8	3.7	72.9	3.0	64.8	1.8	54.3	3.4
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

In Studie 2 können die Resultate, welche sich mit den Kriterien OSE, VUS, VIR und G-ABZ ergeben, bei allen visuellen Strukturen vernachlässigt werden. Bei dieser Probandin führt allein die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit dem Kriterium Angstvolle Ichauflösung zu interpretierbaren Ergebnissen.

Tab. 27: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	0.79	0.219	0.34	21.90	0.21	0.416	0.09
2	22	3.01	0.003	1.30	22	-1.20	0.122	0.52

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Bei der Betrachtung der Werte, welche sich mit dem Kriterium AIA ergeben, lässt sich feststellen, dass die Probandin der Studie 2 in der Vertikal-Horizontal Figur klar regrediert, während sie in der Müller-Lyer Figur deutlich progrediert. Bei beiden Figuren zeigt sich aber eine Entdifferenzierung der Wahrnehmung.

Tab. 28: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	0.28	0.393	0.12	12.9	-0.95	0.176	0.41
2	20.5	2.85	0.005	1.12	22	0.77	0.239	0.31

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Die Probandin der Studie 2 liess sich auf der Verhaltensebene im Vergleich mit den Probanden der anderen Studien mit Abstand am meisten gehen. Es ergab sich zum Beispiel, dass sie während eines der Experimente auf einem drehbaren Bürostuhl so lange und so schnell drehte, dass sie wie ein Kind aufgefordert werden musste damit aufzuhören.

5.3.3 Studie 3

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 3 die gleichen beiden Varianten der Dichotomisierung der Experimente wie in Studie 2. Während sich mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ die gleiche Einteilung der Experimente ergibt, führt das Ausmass des Erlebens von Angstvoller Ichauflösung auch in dieser Studie zu einer anderen Einteilung der Experimente.

Tab. 29: Kennwerte der Studie 3

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	m	s	m	s	m	s	m	s
Dichotomisierung 1									
κ	14	45.3	3.2	72.1	4.0	55.5	2.9	44.9	3.2
β	10	40.9	4.2	70.8	4.0	57.6	3.3	44.4	4.0
Dichotomisierung 2									
κ	14	43.4	5.2	72.9	4.2	55.6	3.5	44.6	3.3
β	10	43.6	2.3	69.7	3.0	57.5	2.2	44.8	3.9
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

In Studie 3 zeigt sich mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ als Kriterien für die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung eine massive Progression in der Vertikal-Horizontal Figur und eine knapp nicht signifikante in der Müller-Lyer Figur. Mit dem Kriterium AIA hingegen zeigt sich in der Oppel-Kundt Figur eine klare und ausgeprägte Regression.

Tab. 30: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	-2.90	0.004	1.25	22	-0.81	0.213	0.35
2	19.1	0.12	0.452	0.05	22	-2.10	0.024	0.91

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Sowohl die Progression in der Vertikal-Horizontal Figur als auch die Regression in der Oppel-Kundt Figur gehen mit der Differenzierung der Wahrnehmung einher. Die Progression in der Müller-Lyer Figur hingegen zeugt tendenziell von einer Entdifferenzierung.

Tab. 31: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	1.61	0.061	0.70	22	-0.37	0.357	0.16
2	22	1.53	0.070	0.66	22	0.16	0.439	0.07

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

In der Wahrnehmung der Poggendorf Figur verändert sich in dieser Studie sowohl hinsichtlich der Effektstärke als auch der Signifikanz nichts.

5.3.4 Studie 4

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 4 drei Varianten der Dichotomisierung der Experimente. Mit den Dimensionen AIA, VUS und G-ABZ ergibt sich hier die gleiche Einteilung der Experimente. Mit dem Kriterium OSE und dem Kriterium VIR werden die Experimente dieser Studie auf jeweils zwei weitere von einander verschiedene Arten eingeteilt.

Tab. 32: Kennwerte der Studie 4

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	m	s	m	s	m	s	m	s
Dichotomisierung 1									
κ	14	40.0	4.9	62.3	5.2	54.6	2.9	50.2	1.9
β	10	39.2	3.8	64.9	4.1	59.7	2.8	49.3	3.3
Dichotomisierung 2									
κ	14	38.6	3.6	64.6	4.6	57.1	3.5	50.0	2.9
β	10	41.2	5.1	61.6	4.9	56.2	4.4	49.5	2.0
Dichotomisierung 3									
κ	14	37.5	3.7	65.2	3.7	57.0	3.8	49.9	2.3
β	10	42.8	3.4	60.8	5.3	56.3	4.0	49.7	3.0
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA, VUS, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 3: VIR

Bei den Mittelwertsvergleichen der Studie 4 fällt auf, dass die Müller-Lyer Figur in den Dimensionen AIA, VUS und G-ABZ den genau gleichen t-Wert und die genau gleiche Signifikanz aufweist wie die Poggendorf Figur. Da dieser Befund intuitiv doch eher unwahrscheinlich erscheint, ist es nahe liegend zu vermuten, dass ein Rechenfehler vorliegen muss. Das Nachrechnen mit den im Anhang V auffindbaren Daten zeigt, dass es sich nicht um einen Rechenfehler handeln kann. Der einseitige p-Wert der

Müller-Lyer Figur von $p=0.29503$ unterscheidet sich von demjenigen der Poggendorf Figur mit $p=0.29483$, wenn auch ausgesprochen minimal.

Tab. 33: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	-0.48	0.318	0.21	22	1.29	0.105	0.56
2	22	1.49	0.075	0.64	22	-1.54	0.069	0.67
3	22	3.60	0.001	1.56	22	-2.45	0.012	1.06

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA, VUS, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 3: VIR

In der Studie 4 zeigt sich mit der Dimension OSE als Kriterium für die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung in der Müller-Lyer Figur eine massive Progression. Mit den Kriterien AIA, VUS und G-ABZ zeigt sich eine knapp nicht signifikante Regression in der Vertikal-Horizontal und der Oppel-Kundt Figur, welche in allen Kennwerten massive Ausprägungen erreicht, wenn man die Dimension VIR als Kriterium braucht.

Tab. 34: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	4.23	0.000	1.83	13.1	-0.80	0.219	0.38
2	22	-0.55	0.295	0.24	22	-0.55	0.295	0.24
3	22	-0.49	0.314	0.21	22	-0.15	0.443	0.06

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA, VUS, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 3: VIR

In dieser Studie liegt der Proband gleich wie in Studie 1 bei der Einschätzung der Oppel-Kundt Figur immer unter dem Ontogramm. Aus diesem Grund kann sowohl im Falle der Vertikal-Horizontal und der Müller-Lyer Figur, als auch im Falle der Oppel-Kundt Figur eine Entdifferenzierung der Wahrnehmung beobachtet werden.

5.3.5 Studie 5

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 5 die gleichen beiden Varianten der Dichotomisierung der Experimente wie in Studie 2 und 3. Während sich mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ die gleiche Einteilung der Experimente ergibt, führt das Ausmass des Erlebens von Angstvoller Ichauflösung auch in dieser Studie zu einer anderen Einteilung der Experimente.

Tab. 35: Kennwerte der Studie 5

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	m	s	m	s	m	s	m	s
Dichotomisierung 1									
κ	14	26.7	2.4	72.5	2.0	62.1	1.4	52.8	2.2
β	10	27.7	2.3	69.4	4.4	61.6	3.6	48.7	4.0
Dichotomisierung 2									
κ	14	27.5	2.5	71.4	2.8	61.4	2.4	50.3	3.7
β	10	26.5	2.2	70.9	4.4	62.6	2.6	52.1	3.4
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

In der Studie 5 zeigt sich mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ als Kriterium für die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung in der Oppel-Kundt Figur eine starke Regression und in der Poggendorf eine ausgeprägte Progression.

Tab. 36: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	0.95	0.176	0.41	11.6	-2.09	0.030	1.02
2	22	-1.06	0.151	0.46	22	-0.37	0.359	0.16

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Beim Proband der Studie 5 kommt es sowohl in der Oppel-Kundt Figur, als auch in der Poggendorf Figur zu einer deutlichen Differenzierung der Wahrnehmung. Die Resultate, welche sich mit dem Kriterium AIA ergeben, können in dieser Studie bei allen visuellen Strukturen vernachlässigt werden.

Tab. 37: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	11.1	-0.47	0.324	0.23	22	-3.20	0.002	1.38
2	22	1.23	0.117	0.53	22	1.20	0.122	0.52

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

5.3.6 Studie 6

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 6 zwei Varianten der Dichotomisierung der Experimente. Mit den Dimensionen AIA, VUS und G-ABZ gelangen wir zur gleichen Einteilung der Experimente. Das Ausmass des Erlebens von Ozeanischer Selbstbegrenzung wie auch von Vigilanzreduktion wiederum führen zu einer anderen Dichotomisierung.

Tab. 38: Kennwerte der Studie 6

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
Dichotomisierung 1									
κ	14	17.4	5.3	84.1	3.7	66.8	1.6	41.7	4.3
β	10	22.6	6.4	82.6	3.6	64.5	2.8	46.7	6.8
Dichotomisierung 2									
κ	14	20.1	4.4	83.3	3.4	66.4	1.5	41.4	3.6
β	10	18.9	8.4	83.7	4.2	65.0	3.3	47.1	7.0
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VIR,

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA, VUS, G-ABZ

In Studie 6 fällt auf, dass die Probandin bei der Einschätzung der Vertikal-Horizontal Figur wiederholt unter dem Ontogramm liegt. Gemäss Kapitel 3.1 der Hypothesenbildung wird die partielle Regression in der Vertikal-Horizontal Struktur prinzipiell als eine Zunahme des gemessenen Wertes aufgefasst. Demnach zeigt sich in der Vertikal-Horizontal, Müller-Lyer und Poggendorf Figur eine ausgeprägte Regression, wenn man mit den Skalen OSE und VIR die Bewusstseinsveränderung bestimmt. Dabei sind die Veränderungen in allen Kennwerten sehr stark ausgeprägt.

Tab. 39: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	df	t	p	ES	df	t	p	ES
1	22	2.18	0.021	0.94	22	-0.97	0.171	0.42
2	12.5	-0.41	0.346	0.19	22	0.21	0.417	0.09

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VIR,

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA, VUS, G-ABZ

Mit den Skalen AIA, VUS und G-ABZ als Kriterium kann ausschliesslich in der Poggendorf Figur eine nennenswerte Veränderung beobachtet werden. Es handelt sich dabei ebenfalls um eine Regression.

Tab. 40: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	df	t	p	ES	df	t	p	ES
1	13.2	-2.38	0.017	1.13	14.2	2.04	0.030	0.95
2	11.8	-1.28	0.113	0.62	12.5	2.38	0.017	1.14

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VIR,
 Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA, VUS, G-ABZ

In der Vertikal-Horizontal und der Müller-Lyer Figur lässt sich ein Differenzierung der Wahrnehmung feststellen. In der Poggendorf Figur hingegen eine Entdifferenzierung.

5.3.7 Studie 7

In dieser Studie ergibt sich mit allen fünf Kriterien für die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung die gleiche Einteilung der Experimente. Die Probandin zeigt in allen Figuren ausser der Poggendorf Figur massive Veränderungen. Dabei handelt es sich in allen Fällen um Regression.

Tab. 41: Kennwerte der Studie 7

Bed.	n	Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
		m	s	m	s	m	s	m	s
κ	14	31.5	2.6	78.4	3.2	65.4	2.1	48.8	2.2
β	10	36.1	4.1	75.6	3.6	63.1	2.7	49.3	2.8
OG:	21			70		50		41	

Der numerische Unterschied zwischen Kontroll- und Belastungsbedingung ist bei der Vertikal-Horizontal Figur ganz besonders eindrucklich. Die markante Veränderung zeigt sich auch in einer sehr hohen Effektstärke. In dieser Studie kann in der Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur eine Differenzierung der Wahrnehmung beobachtet werden. Bei der Vertikal-Horizontal Figur hingegen lässt sich Entdifferenzierung feststellen.

Tab. 42: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken aller visuellen Strukturen

	df	t	p	ES
Vertikal-Horizontal	14.0	3.14	0.004	1.46
Oppel-Kundt	22	-2.04	0.027	0.88
Müller-Lyer	22	-2.39	0.013	1.03
Poggendorf	22	0.49	0.314	0.21

Die Probandin aus Studie 7 war die jüngste von allen Probanden. Wie aus Anhang V hervorgeht wurden in ihrer Versuchreihe die experimentellen Bedingungen in der folgenden Reihenfolge appliziert: 215µg/kg, 315µg/kg, 115µg/kg, Placebo. Sowohl während der 115µg/kg Bedingung, also auch der 215µg/kg Bedingung beteuerte die Probandin dem Versuchsleiter gegenüber keine nennenswerte Veränderung zu verspüren. Besonders im Falle der 215µg/kg Bedingung besteht somit eine bemerkenswerte Diskrepanz zwischen der Selbsteinschätzung mit dem 5D-ABZ Fragebogen und dem mündlichen Bericht. Weiterhin berichtete die Probandin, dass sie nach der 215µg/kg Bedingung während einer Woche unter recht ausgeprägten Kopfschmerzen litt. Am zweiten Versuchstag wurde die 315µg/kg Bedingung appliziert. In dieser Sitzung erlebte die Probandin einen massiven ABZ, wobei in diesem Fall die Skalenwerte im 5D-ABZ mit den mündlichen Äusserungen übereinstimmen.

5.3.8 Studie 8

Auch in dieser Studie ergibt sich mit allen fünf Kriterien für die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung die gleiche Einteilung der Experimente.

Tab. 43: Kennwerte der Studie 8

Bed.	n	Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
		m	s	m	s	m	s	m	s
κ	14	29.2	3.2	76.0	2.6	60.0	1.3	50.1	2.7
β	10	28.8	4.0	75.3	4.4	60.0	1.8	45.2	5.8
OG:	21	70		50		41			

Bei den Ergebnissen der Studie 8 fällt ganz besonders auf, dass es ausser bei der Poggendorf Figur zu keinen numerisch nennenswerten Abweichungen zwischen Kontroll- und Belastungsbedingung kommt. Bei der Veränderung in der Poggendorf Figur handelt es sich um Progression sowie Differenzierung der Wahrnehmung.

Tab. 44: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken aller visuellen Strukturen

	df	t	p	ES
Vertikal-Horizontal	22	-0.29	0.386	0.13
Oppel-Kundt	22	-0.47	0.322	0.20
Müller-Lyer	22	-0.08	0.469	0.03
Poggendorf	11.8	-2.48	0.015	1.20

Der Proband aus der Studie 8 hatte dem Versuchsleiter gegenüber unter allen drei Psilocybin-Bedingungen von ausgeprägten Bewusstseinsveränderungen berichtet. Aus Anhang V geht hervor, dass dies in einer deutlichen Diskrepanz zu den vorwiegend eher tiefen Skalenwerten im 5D-ABZ steht. Durch die Ergebnisse dieser Studie bekommt man somit den Eindruck, dass der in Kapitel 3 für eine messbare Veränderung geforderte

intensive ABZ im Falle der Vertikal-Horizontal, Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur tatsächlich gegeben sein sollte.

5.3.9 Studie 9

Ebenfalls in Studie 9 ergibt sich mit allen fünf Kriterien für die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung die gleiche Einteilung der Experimente.

Tab. 45: Kennwerte der Studie 9

Bed.	n	Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
		<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
κ	14	27.6	4.4	77.8	3.0	57.2	1.4	51.6	4.3
β	10	26.6	3.3	76.4	4.4	57.4	2.8	50.6	4.6
OG:	21	70		50		41			

In dieser Studie kommt es in keiner der untersuchten Strukturen zu einer nennenswerten Veränderung.

Tab. 46: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken aller visuellen Strukturen

	df	t	p	ES
Vertikal-Horizontal	22	-0.59	0.282	0.25
Oppel-Kundt	22	-0.92	0.184	0.40
Müller-Lyer	22	0.21	0.417	0.09
Poggendorf	22	-0.56	0.292	0.24

Den verbalen Äusserungen zufolge wies die Probandin der Studie 9 in allen Experimenten einen auffällig frühen Wirkungsbeginn und ein ebenso eindrücklich frühes Ende der Psilocybinwirkung auf.

5.3.10 Studie 10

Die Bestimmung der Bewusstseinsveränderung mit den Dimensionen von ABZ als Kriterien ergibt in Studie 10 die gleichen beiden Varianten der Dichotomisierung der Experimente wie in Studie 2, 3 und 5. Während sich mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ die gleiche Einteilung der Experimente ergibt, führt das Ausmass des Erlebens von Angstvoller Ichauflösung auch in dieser Studie zu einer anderen Einteilung der Experimente.

Tab. 47: Kennwerte der Studie 10

		Vertikal-Hor.		Oppel-Kundt		Müller-Lyer		Poggendorf	
Bed.	n	m	s	m	s	m	s	m	s
Dichotomisierung 1									
κ	14	24.5	5.3	77.5	4.3	59.0	3.1	50.8	3.1
β	10	25.5	6.7	71.5	4.2	57.8	2.8	55.6	2.8
Dichotomisierung 2									
κ	14	26.2	6.2	76.3	5.1	59.4	3.0	52.4	4.2
β	10	23.1	4.8	73.2	4.9	57.3	2.6	53.4	3.1
OG:		21		70		50		41	

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Mit den Dimensionen OSE, VUS, VIR und G-ABZ als Kriterium zeigt sich in dieser Studie sowohl in der Oppel-Kundt als auch in der Poggendorf Figur eine markante Regression des Phänogramms.

Tab. 48: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur

Dichot.	Vertikal-Horizontal				Oppel-Kundt			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	0.39	0.350	0.17	22	-3.39	0.002	1.47
2	22	-1.35	0.096	0.58	22	-1.48	0.076	0.64

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Mit dem Kriterium AIA ergibt sich in der Müller-Lyer Figur eine klare Regression. Weiterhin zeichnet sich eine tendenzielle Progression in der Vertikal-Horizontal Figur ab.

Tab. 49: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur

Dichot.	Müller-Lyer				Poggendorf			
	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>ES</i>
1	22	-1.01	0.162	0.44	22	3.87	0.001	1.67
2	22	-1.79	0.044	0.78	22	0.61	0.275	0.26

Kriterien der Dichotomisierung 1: OSE, VUS, VIR, G-ABZ

Kriterium der Dichotomisierung 2: AIA

Während bei der Oppel-Kundt, Vertikal-Horizontal und Müller-Lyer Figur eine Differenzierung der Wahrnehmung zu beobachten ist, zeigt sich bei der Poggendorf Figur eine Entdifferenzierung. Die Annäherung an das Ontogramm bzw. die Abweichung vom Ontogramm in der Belastungsbedingung ist in dieser Studie numerisch ganz besonders eindrucklich.

5.3.11 Integrative Analyse der Befunde hinsichtlich der Hypothesen I und II

Für die Gesamtschau der Befunde hinsichtlich der Re- und Progressionshypothese werden in einem ersten Schritt diejenigen t-Werte und Effektstärken der einzelnen Studien zusammengetragen, welche sich durch den Vergleich der mit dem gleichen ABZ-Kriterium differenzierten Kontroll- und Belastungsbedingung ergeben haben. Dann werden die so erhaltenen Gruppen von t-Werten und Effektstärken gemäss den in Kapitel 4.6 angegebenen Verfahren integriert. Die so erhaltenen integrativen z-Werte (z) und die dazugehörigen einseitigen p-Werte (p) sowie die integrativen Effektstärken (ES) finden in der folgenden Tabelle ihre Darstellung.

Tab. 50: Integrative z-Werte und dazugehörige einseitige Signifikanzen sowie integrative Effektstärken

	Vertikal-Horizont.			Oppel-Kundt			Müller-Lyer			Poggendorf		
	z	> p	ES	z	> p	ES	z	> p	ES	z	> p	ES
OSE	1.51	n.s.	.24	-3.21	.01	.47	-0.46	n.s.	.08	-0.93	n.s.	.15
AIA	1.76	.05	.27	-3.44	.00	.49	-0.54	n.s.	.10	0.25	n.s.	.03
VUS	0.88	n.s.	.14	-3.11	.01	.46	-1.08	n.s.	.17	-1.44	n.s.	.21
VIR	2.73	.01	.42	-4.33	.00	.74	-1.87	.05	.25	-0.74	n.s.	.26
G-ABZ	1.32	n.s.	.21	-3.71	.00	.55	-1.56	n.s.	.24	-0.76	n.s.	.16

Bei der Betrachtung der integrativen z-Werte ist Folgendes zu beachten: Es wurde bei allen einzelfallstatistischen Vergleichen in der Formel des t-Tests der Mittelwert der Belastungsbedingung als x_1 gewählt. Dabei erhält der t-Wert ein positives Zeichen, wenn das Phänogramm der Belastungsbedingung im Vergleich zur Kontrollbedingung zunimmt und ein negatives Zeichen, wenn es abnimmt. Das Vorzeichen des integrativen z-Wertes hat demnach hinsichtlich der Re- und Progressionshypothese nicht bei jeder visuellen Struktur die gleiche Bedeutung. Bei der Vertikal-Horizontal und Poggendorf Figur liegt nämlich Regression dann vor, wenn es in der Belastungsbedingung zu einer Zunahme der gemessenen Werte kommt. Bei der Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur hingegen verhält es sich genau umgekehrt.

Tab. 51: Vorzeichen des z-Wertes und Hypothesenrichtung

Struktur	Regression	Progression
Vertikal-Horizontal	positiv	negativ
Oppel-Kundt	negativ	positiv
Müller-Lyer	negativ	positiv
Poggendorf	positiv	negativ

Weiterhin ist es wichtig zu beachten, dass die Zunahme der Kennwerte der Vertikal-Horizontal Figur eine Abnahme des Phänogramms bedeuten, da bei dieser Struktur nicht das eigentliche Phänogramm ausgemessen wurde, sondern das übriggebliebene Stück (s. Anhang I). Nach diesen Vorüberlegungen kommt man schliesslich gemäss Tabelle 50 zum Ergebnis, dass es in der Oppel-Kundt Figur zu einer vom ABZ-Kriterium unabhängigen ausgeprägten Abnahme des Phänogramms im Sinne der partiellen Regression kommt. Wird die Bewusstseinsveränderung mit dem Grad bewusst erlebter Vigilanzreduktion bestimmt, so lässt sich in der Vertikal-Horizontal, Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur eine Veränderung des Phänogramms im Sinne der partiellen Regression beobachten. Die partielle Regression des Phänogramms lässt sich ebenfalls in der Vertikal-Horizontal Figur feststellen, wenn man die Bewusstseinsveränderung mit dem Grad bewusst erlebter Ichauflösung bestimmt. In der Poggendorf Figur kann auf der Ebene der integrativen Analyse der einzelnen Befunde überhaupt keine Veränderungen festgestellt werden.

Gemäss Tabelle 51 zeigt bei der Vertikal-Horizontal und Poggendorf Figur ein negativer z-Wert eine Zunahme des gemessenen Phänogramms und damit eine Progression an. Bei der Oppel-Kundt und Müller-Lyer Figur zeigt ein positiver z-Wert die Abnahme des Phänogramms und damit ebenfalls eine Progression an. Somit kann bei Betrachtung der in Tabelle 50 dargestellten signifikanten integrativen z-Werte, keiner der Befunde als Bestätigung der partiellen Progressionshypothese interpretiert werden. Die Hypothese der partiellen Progression findet sich demnach in keiner der visuellen Strukturen bestätigt.

5.3.12 Integrative Analyse der Befunde hinsichtlich der Hypothesen III und IV

Für die Gesamtschau der Befunde hinsichtlich der Hypothese der Differenzierung und Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung (s.Kap.3.5) kann im Falle der Müller-Lyer und Poggendorf Figur von den gleichen Ergebnissen ausgegangen werden, wie sie für die Überprüfung der Re- und Progressionshypothese gelten und in Tabelle 50 ihre Darstellung finden. Dies liegt daran, dass sich die in diesen Fällen untersuchte DIOP mittels Subtraktion des Ontogramms von den gemessenen Phänogrammen ergibt und sich dabei an den Grössenverhältnissen zwischen den zu vergleichenden Mittelwerten nichts ändert. Anders sieht es für die Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur aus. Bei der Vertikal-Horizontal Figur ist in Studie 6 ein Teil der verglichenen Mittelwerte kleiner als das dazugehörige Ontogramm. Dasselbe gilt für die Oppel Kundt Figur in den Studien 1 und 4. In diesen Studien geht die Zunahme des Phänogramms unter Belastung mit einer Abnahme der DIOP einher, während die Abnahme des Phänogramms mit der Zunahme einhergeht. Aus diesem Grund müssen die Vorzeichen der t-Werte der entsprechenden Vergleiche umgekehrt werden, bevor sie in die Aufsummierung eingehen. Schliesslich ergeben sich für die Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur folgende Ergebnisse:

Tab. 52: Integrative z-Werte und dazugehörige einseitige Signifikanzen sowie integrative Effektstärken

	Vertikal-Horizontal			Oppel-Kundt		
	<i>z</i>	<i>> p</i>	<i>ES</i>	<i>z</i>	<i>> p</i>	<i>ES</i>
OSE	0.21	n.s.	.05	-3.07	.01	.45
AIA	2.01	.05	.31	-1.60	n.s.	.23
VUS	1.13	n.s.	.18	-2.46	.01	.37
VIR	1.43	n.s.	.23	-1.95	.05	.40
G-ABZ	1.56	n.s.	.25	-1.87	.05	.28

Die integrative Analyse der einzelnen Befunde weist auf eine eher schwach ausgeprägte Entdifferenzierung der Wahrnehmung in der Vertikal-Horizontal Figur hin, wenn man das Ausmass der erlebten Ichauflösung als Kriterium für die Bewusstseinsveränderung wählt. Mit den anderen ABZ-Kriterien lassen sich in der Vertikal-Horizontal Figur keine Veränderungen im Sinne einer Entdifferenzierung oder gar Differenzierung der Wahrnehmung finden. Hierbei ist es aber wichtig hervorzuheben, dass mit den Kriterien VIR und G-ABZ die Signifikanz doch recht knapp verpasst wird. Im Falle der Oppel-Kundt Figur verhält es sich in zweifacher Hinsicht umgekehrt. Es zeigt sich nämlich mit allen ABZ-Kriterien ausser AIA eine Veränderung der DIOP. Die gefundenen Effekte entsprechen zudem durchgehend einer Differenzierung der Wahrnehmung.

6 Diskussion

Der Ausgangspunkt zur vorliegenden Arbeit bestand in dem Gedanken, mit der systematischen Alteration des Bewusstseinszustandes einhergehende Modulationen in der figural-optischen Wahrnehmung zu untersuchen.

Lienert (1964) hat in einer umfangreichen Studie gezeigt, dass es in einem durch LSD alterierten mentalen Zustand zu gesetzmässigen Veränderungen der Intelligenz kommt. Diese Veränderungen können dahingehend interpretiert werden, dass es sich dabei um eine partielle Regression der Intelligenz handelt, welche aus struktureller Perspektive mit ihrer Entdifferenzierung einhergeht. Unter LSD nähert sich demnach das intellektuelle Funktionsniveau von gesunden Erwachsenen demjenigen von Jugendlichen an.

Weiterhin hat die entwicklungspsychologische Forschung wiederholt den Nachweis erbracht, dass bei der Betrachtung von so genannten geometrisch-optischen Illusionen das Lebensalter eine zentrale Rolle spielt. Aus diesem Grund und weil die Wahrnehmung eben dieser Art von Figuren wissensunabhängig geschieht, wurde auf der Basis der Befundlage Lienerts im Rahmen der vorliegenden Dissertation die Hypothese überprüft, dass es in ABZ zur partiellen Regression bzw. Entdifferenzierung in der figural-optischen Wahrnehmung kommt. Dabei wurde auch die Hypothese einer etwaigen partiellen Progression wie auch die Möglichkeit der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung untersucht, da es nicht zu erwarten war, dass die optische Wahrnehmung in jeder Hinsicht den gleichen Gesetzmässigkeiten folgt wie die Intelligenz.

Für die Überprüfung des Hypothesengefüges wurde eine Serie von zehn Einzelfallstudien unternommen. In diesen Studien wurden vier optische Figuren von zuvor psychiatrisch und somatisch abgeklärten gesunden Erwachsenen im normalen Zustand und in ABZ betrachtet und eingeschätzt. Bei den eingesetzten Figuren handelte es sich um die Vertikal-Horizontal, Oppel-Kundt, Müller-Lyer und Poggendorf Figur. Diese Figuren wurden ausgewählt, weil Müller-Oswald (1972) zeigen konnte, dass

sich die Wahrnehmung dieser Figuren in Abhängigkeit vom biologischen Alter verändert.

Die Dimensionen des Erlebens in ABZ sind ätiologie-unabhängig (Dittrich, 1985) und schliessen ebenfalls psychische Zustände ein, welche durch LSD induziert werden (Dittrich, 1994). Aus diesem Grund kann die Überprüfung des Hypothesengefüges mittels Experimenten geschehen, in welchen es keine Rolle spielt mit welcher experimentellen Technik der Bewusstseinszustand der Probanden alteriert wird. Dies unter der Voraussetzung, dass das eingesetzte Verfahren zur Alteration des Bewusstseinszustandes für die Gesundheit der Probanden unschädlich ist. Da das Halluzinogen Psilocybin alle Voraussetzungen eines geeigneten Verfahrens zur Induktion eines ABZ erfüllte, wurden dem gleichen Messwiederholungsdesign folgend in allen Studien die dargebotenen Figuren von gesunden Erwachsenen unter Placebo, Baseline und unter dem Einfluss von drei verschiedenen Psilocybin-Dosen betrachtet.

Lienert (1964) zufolge können die gesuchten Effekte nur durch möglichst intensive Beeinflussung des psychischen Zustandes in Erscheinung treten. Aus diesem Grund wurden die vier Experimente einer Studie in zwei Gruppen eingeteilt, welche als Kontroll- und Belastungsbedingung aufgefasst wurden. Welcher Bedingung ein Experiment zugeteilt wurde, hing von der Intensität der Veränderung des Bewusstseinszustandes ab, wie er mit den Skalen des 5D-ABZ Fragebogens (Dittrich et al., 2006) erfasst wurde. Die beiden Experimente mit dem kleineren Veränderungsgrad des Bewusstseins wurden der Kontrollbedingung zugeordnet, die beiden Experimente mit dem höheren Veränderungsgrad des Bewusstseins hingegen der Belastungsbedingung. Sodann wurden für jede Studie gesondert diejenigen Phänogramme verglichen, welche in den beiden Experimenten der Kontrollbedingung gemessen wurden mit denjenigen, welche in den beiden Experimenten der Belastungsbedingung gemessen wurden. Schliesslich wurde mittels Agglutinationsverfahren versucht die Resultate der einzelnen Studien zu einem Gesamtbild zu integrieren.

6.1 Partielle Regression und Progression

In Studie 1 kann unter Belastungsbedingung eine deutliche Abnahme des Phänogramms der Vertikal-Horizontal Figur¹⁴ festgestellt werden. Dieser Befund kann in vier weiteren Studien repliziert werden. In Studie 3 hingegen zeigt sich eine deutliche Zunahme des Phänogramms. Die Replikation dieses Befundes gelingt in keiner anderen Studie. Das Phänogramm der Vertikal-Horizontal Figur nimmt gemäss der Untersuchung von Müller-Oswald (1972) mit sinkendem Alter ab. Die Befunde können somit dahingehend interpretiert werden, dass sich bei der Wahrnehmung der Vertikal-Horizontal Figur in der Belastungsbedingung hauptsächlich Hinweise für eine partielle Regression finden lassen. Tatsächlich ergibt die Integration der Einzelbefunde ein Bild, welches besagt, dass das Phänogramm der Vertikal-Horizontal Figur unter Belastung abnimmt. Dieses Bild ergibt sich, wenn man die Veränderung des Bewusstseinszustands Anhand des Ausmasses der Ichauflösung oder der Vigilanzreduktion bestimmt.

Die Hypothese der partiellen Regression wird demnach im Fall der Vertikal-Horizontal Figur ansatzweise bekräftigt.

Im Falle der Oppel-Kundt Figur kann in Studie 1 in der Belastungsbedingung die Abnahme des Phänogramms beobachtet werden. Dieser Befund kann in sechs weiteren Studien repliziert werden. Dabei kann in den meisten Studien eine massive Abnahme des Phänogramms verzeichnet werden. Es lassen sich in keiner der Studien Hinweise für die Zunahme des Phänogramms der Oppel-Kundt Figur unter Belastungsbedingung finden. Auch die Integration der Befunde ergibt durchgehend das Bild einer ausgeprägten Abnahme des Phänogramms der Oppel-Kundt Figur. Es spielt hier also keine Rolle, welche Dimension des Erlebens von Veränderungen des mentalen Zustandes als Kriterium für die Bestimmung der Belastungsbedingung gewählt werden. Die Abnahme des Phänogramms der Oppel-Kundt Figur unter Belastung zeigt sich mit allen ABZ-Kriterien. Das Phänogramm der Oppel-Kundt Figur nimmt gemäss der Untersuchung von Müller-Oswald (1972) ebenfalls mit sinkendem Alter ab.

Im Falle der Oppel-Kundt Figur wird somit die Hypothese der partiellen Regression vollumfänglich bekräftigt.

¹⁴ Siehe Anhang I für Erläuterungen zur Vertikal-Horizontal Figur

Die Untersuchung der Müller-Lyer Figur bringt in Studie 1 die Abnahme des Phänogramms dieser Figur zum Vorschein. Dieser Befund kann in drei weiteren Studien repliziert werden. Dabei ist der Effekt dieser Abnahmen des Phänogramms in den Replikationen gross bis massiv. In Studie 2 hingegen kann eine massive Zunahme des Phänogramms der Müller-Lyer Figur beobachtet werden. Dieser Befund wird in der Studie 4 deutlich und in der Studie 3 tendenziell repliziert. Bei der Wahrnehmung der Müller-Lyer Figur unter Belastung zeichnen sich demnach zwei Typen ab. Bei den einen nimmt das Phänogramm ab bei den anderen zu. Gemäss der Untersuchung von Müller-Oswald (1972) nimmt das Phänogramm der Müller-Lyer Figur mit sinkendem Alter ab. Demnach lassen sich auf der Ebene der einzelnen Studie sowohl Hinweise für eine partielle Regression als auch für eine partielle Progression in der Müller-Lyer Figur finden. Die Integration der Einzelbefunde zeigt jedoch das Bild einer Abnahme des Phänogramms der Müller-Lyer Figur unter Belastungsbedingung. Wobei sich dieser Effekt nur zeigt, wenn man den Grad der Veränderung des Bewusstseinszustandes mit dem Ausmass der Vigilanzreduktion bestimmt. Zudem stellt dieses Resultat nur eine sehr schwache Bestärkung der Regressionshypothese dar, da die entsprechende integrative Effektstärke sehr klein ausfällt. Dies mag wohl daran liegen, dass bei der Einschätzung der Müller-Lyer Figur wahrscheinlich zwei Reaktionstypen existieren und sich die in den einzelnen Studien gefundenen Effekte bei ihrer Integration gegenseitig aufheben. So gesehen verwundert es nicht, dass Krus & Wapner (1959) bei Probanden unter dem Einfluss von LSD in der Müller-Lyer Figur auch bei einer Stichprobe von $N=20$ Pbn keine nennenswerten Effekte beobachten konnten.

Die Untersuchung der Poggendorf Figur ergibt ein eher eigenartiges Bild. Während in der Hälfte der durchgeführten Studien überhaupt keine Veränderungen in der Belastungsbedingung beobachtet werden können, zeichnen sich in der anderen Hälfte der Studien massiven Effekte ab. Hinzu kommt, dass sich in drei Studien eine klare Abnahme des Phänogramms der Poggendorf Figur abzeichnet, während in den zwei anderen Studien eine ebenso klare Zunahme zu beobachten ist. Angesichts dieser Fakten ist es hingegen nicht verwunderlich, dass die Integration der Befunde zu keinem Resultat führt, und somit bei der Poggendorf Figur weder die Hypothese der partiellen Regression noch diejenige der Progression als bekräftigt erachtet werden kann.

Tab.53: Überblick über die Veränderungen in den Phänogrammen

Studie	Regression				Progression			
	VH	OK	ML	PD	VH	OK	ML	PD
1	++	+	+					+++
2	+++	+					+++	
3		++			+++		+	
4	+++	+++					+++	
5		++						+++
6	+++		+++	+++				
7	+++	++	++					
8								+++
9								
10		+++	++	+++	+			

VH = Vertikal-Horizontal Figur; OK = Oppel-Kundt Figur;
ML = Müller-Lyer Figur; PD = Poggendorf Figur;
+ = mittlerer Effekt ($d \geq 0.5$); ++ = grosser Effekt ($d \geq 0.8$);
+++ = massiver Effekt ($d \geq 1.1$); * = $.05 < p < .10$

Insgesamt stehen die Befunde im Falle der Oppel-Kundt Figur vollumfänglich und im Falle der Vertikal-Horizontal und Müller-Lyer Figur ansatzweise in Übereinstimmung mit der Interpretation der Befunde von Lienert (1964), welche besagt, dass es unter Belastung bzw. in einem intensiven ABZ zur partiellen Regression der untersuchten psychischen Merkmale kommt. Da die partielle Regression in diesen drei Figuren immer einer Verkleinerung des Phänogramms entspricht, stehen die Befunde auch in guter Übereinstimmung mit der Interpretation der Ergebnisse von Fischer et al. (1970). Diese Autoren haben den Bewusstseinszustand von Gesunden ebenfalls mit Psilocybin alteriert. Dabei haben sie die Beobachtung gemacht, dass es zu einer "contraction of nearby visual space" kommt. Bildhaft gesprochen wirkt also der Raum eines durch Bücher gefüllten Regals in einem ABZ kleiner als im normalen Zustand. Es stellt sich sodann die Frage wie eigentlich der Prozess der partiellen Regression in visuellen Strukturen abläuft. Diese Frage kann aufgrund der

angestellten Untersuchungen nicht beantwortet werden. Fischer et al. (1970, S.195) haben die Vermutung aufgestellt, dass Veränderungen in der Wahrnehmung unter dem Einfluss von Psilocybin durch "transformations of perceptual constancies" bewirkt werden. Ob die in den durchgeführten Untersuchungen gefundenen Modulationen visueller Strukturen durch die Alteration von Wahrnehmungskonstanten erklärt werden kann, lässt sich im Rahmen der Informationsintegrationstheorie¹⁵ von Anderson (1996) experimentell gut überprüfen. Eine entsprechende Untersuchung findet sich bei Dobricki (2007).

Bei allen Figuren lassen sich in einzelnen Studien auch klare Hinweise dafür finden, dass es zu einer partiellen Progression kommen kann. Die Re- oder Progression in visuellen Strukturen ist demnach nicht nur in Bezug auf andere psychische Funktionen partiell, sondern auch innerhalb der visuellen Wahrnehmung selbst. Im Falle der Müller-Lyer Figur entsteht bei der Betrachtung der Befunde der verschiedenen Studien weiterhin der starke Eindruck, dass es zwei mögliche Reaktionstypen gibt. Dies gilt ansatzweise auch für die Poggendorf Figur. Wobei im Falle dieser Figur das Problem besteht, dass zwar massive Effekte beobachtet werden können, dies aber nur in der Hälfte der Studien. Es wäre deshalb im Falle der Poggendorf Figur wie auch der Müller-Lyer Figur zu erwägen eine Untersuchung mit einer Anzahl von Probanden durchzuführen, welche die Existenz von zwei von einander differenten Reaktionstypen zu erkennen erlauben liesse.

Es stellt sich aufgrund der Befundlage die Frage, wie man die in einigen Studien beobachtbare partielle Progression erklären könnte. Hierzu kann man sich Folgendes überlegen: Die Verhaltensbeobachtungen in den verschiedenen Studien bestätigen das in Kapitel 2.3 dargestellte von Dittrich (2006) formulierte Charakteristikum von ABZ, welches besagt, dass es sich bei der Veränderung des Bewusstseinzustandes von Gesunden um eine "kurzfristige Verlaufsgestalt" handelt. Es ist somit nahe liegend anzunehmen, dass während eines ABZ psychische Prozesse in Gang gesetzt

¹⁵ Im Rahmen der Informationsintegrationstheorie kann für das Phänogramm eine einfache mathematische Formel konstruiert werden, welche z.B. das Phänogramm (PG) als das multiplikative Verhältnis einer individuellen Konstanten c_i mit dem Ontogramm in der folgenden Art formalisiert: $PG_i = OG * c_i$. Mit der Wahrnehmungskonstante c_i wäre sodann eine Konzeption dessen gefunden, was von Lacan (1975) als "Signifikant" und von Lienert als "phänomenologisch und statistisch nicht mehr fassbare elementare Funktionseinheit" bezeichnet wird (s. Kap. 2.1.2, S.10).

werden, welche dafür sorgen, dass sich der ABZ wieder zurückbildet. So gesehen eröffnet sich schliesslich die Möglichkeit die partielle Progression in der Vertikal-Horizontal und Müller-Lyer Figur als einen psychischen Prozess aufzufassen, welcher dem Kompensationsprinzip (Bischof, 1966) folgend die modulierte Wahrnehmung auf eine dem normalen Zustand des Erwachsenen entsprechenden Konfiguration einzustellen versucht. Dabei schiesst dieser durch die bestehende Regression aktivierte Prozess der "Readaptation" (Fischer et al., 1970) über sein Ziel hinaus und produziert so in manchen Studien das Bild der partiellen Progression. Damit wäre auch eine Erklärung dafür gefunden, warum es in einigen Studien bei bestimmten Figuren zu keinem feststellbaren Unterschied zwischen Kontroll- und Belastungsbedingung kommt. In diesen Fällen ist der Effekt der Readaptation nur schwach vorhanden, was dazu führt, dass nur vereinzelte progredierte Phänogramme in die Messwertgruppe der Belastungsbedingung eingehen und so aber den Effekt der Regression aufheben.

Schliesslich bleibt noch die Frage zu beantworten, wie es möglich ist, dass sich zum Beispiel in Studie 4 bei der Oppel-Kundt Figur eine massive Regression abzeichnet, während gleichzeitig in der Müller-Lyer Figur eine ebenfalls markante Progression zu beobachten ist. Solche divergenten Wahrnehmungsprozesse sind nur mit einem multidimensionalen Modell vorstellbar, in welchem die verschiedenen Wahrnehmungsprozesse auch unabhängig von einander ablaufen können. So ist es dann möglich, dass in einem Teil der figural-optischen Wahrnehmung sich eine Zunahme des Phänogramms abzeichnet, während bei einem anderen Teil die Abnahme des Phänogramms zu beobachten ist. So gesehen können die bestehenden Befunde als ein Hinweis dafür interpretiert werden, dass die figural-optische Wahrnehmung zumindest in ABZ kein einheitlicher Prozess ist. Inwiefern die beschriebenen Teilprozesse in das bewusste Erleben eingehen, kann aufgrund der dargestellten Befunde nicht beantwortet werden. Es wäre denkbar, dass die von Lienert (1958) und Dobricki (2003) beschriebene wellenartige Dynamik psychischer Prozesse in ABZ auf den Effekt der Re- oder Progression zurückzuführen ist.

6.2 Differenzierung und Entdifferenzierung

Die Untersuchung der Vertikal-Horizontal Figur bringt in Studie 1 eine markante Zunahme der Differenz zwischen Ontogramm und Phänogramm (DIOP) zum Vorschein. Dieser Befund kann in drei weiteren Studien repliziert werden. Dabei lassen sich in allen Fällen massive Effekte finden. In Studie 3 hingegen zeigt sich eine deutliche Abnahme der DIOP. Dieser Befund wird in Studie 6 deutlich repliziert. Es wäre somit erwägenswert bei der Einschätzung der Vertikal-Horizontal Figur unter Belastung von zwei Reaktionstypen zu sprechen. Beim einen Typ lässt sich demnach die Zunahme der DIOP und damit die partielle Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung beobachten. Beim anderen Typ hingegen kann die Abnahme der DIOP und somit die Differenzierung der visuellen Wahrnehmung festgestellt werden. Tatsächlich ergibt aber die Integration der Einzelbefunde das Bild einer eher schwach ausgeprägten partiellen Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung der Vertikal-Horizontal Figur. dieses Resultat ergibt sich nur, wenn man das Ausmass der Ichauflösung als Kriterium für die Bestimmung der Belastung wählt. Weiterhin fällt die integrative Effektstärke sehr klein aus. Aus diesem Grund wird die Hypothese der partiellen Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung im Falle der Vertikal-Horizontal Figur nur äusserst schwach bestärkt.

In Studie 3 kann unter Belastungsbedingung bei der Oppel-Kundt Figur eine deutliche Abnahme der DIOP beobachtet werden. Dieser Befund kann in drei weiteren Studien deutlich und einer weiteren Studie tendenziell repliziert werden. Die Integration der Befunde ergibt sodann fast durchgängig eine markante Abnahme der DIOP, welche sich mit beinahe allen ABZ-Kriterien zeigt. Die Hypothese der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung kann somit bei der Oppel-Kundt Figur als bekräftigt erachtet werden.

Tab.54: Überblick über die Veränderungen der DIOP

Studie	Differenzierung				Entdifferenzierung			
	VH	OK	ML	PD	VH	OK	ML	PD
1			+	+++	++	+		
2		+			+++		+++	
3	+++	++					+	
4					+++	+++	+++	
5		++		+++				
6	+++		+++					+++
7		++	++		+++			
8				+++				
9								
10	+	+++	++					+++

VH = Vertikal-Horizontal Figur; OK = Oppel-Kundt Figur;
 ML = Müller-Lyer Figur; PD = Poggendorf Figur;
 + = mittlerer Effekt ($d \geq 0.5$); ++ = grosser Effekt ($d \geq 0.8$);
 +++ = massiver Effekt ($d \geq 1.1$); * = $.05 < p < .10$

Die Untersuchung der Müller-Lyer und der Poggendorf Figur bringt analoge Ergebnisse wie bei der Überprüfung der Re- und Progressionshypothese zum Vorschein. Im Falle der Müller-Lyer Figur lassen sich zwei Reaktionstypen ausmachen. Bei den einen nimmt die DIOP markant ab bei den anderen nimmt sie in beträchtlichem Masse zu. Dies hat zur Folge, dass die Integration der Ergebnisse zu keinem Resultat führt. Es entsteht deshalb der Eindruck, dass sowohl die Hypothese der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung als auch die Hypothese ihrer Entdifferenzierung im Falle der Müller-Lyer Figur abzulehnen sind. Tatsächlich ist aber anzunehmen, dass sich die Effekte der beiden verschiedenen Reaktionstypen gegenseitig neutralisieren. Auch im Falle der Poggendorf Figur legt das Resultat der Integration der Einzelbefunde die Verwerfung der Hypothesen nahe. Tatsächlich lassen sich aber bei der Untersuchung der Poggendorf Figur vereinzelt einige äusserst starke Hinweise für die Möglichkeit sowohl der Differenzierung als auch der Entdifferenzierung der visuellen Wahrnehmung in der Belastungsbedingung finden.

Insgesamt lassen sich bei allen Figuren klare Hinweise finden, dass es zu einer Abnahme der DIOP kommen kann. Im Falle der Oppel-Kundt Figur wird sogar aufgrund der bestehenden Befundlage die Hypothese der partiellen Differenzierung der visuellen Wahrnehmung deutlich bekräftigt. Weiterhin kann bei der Untersuchung der Veränderungen der DIOP in der Vertikal-Horizontal Figur in immerhin zwei Studien eine Abnahme beobachtet werden. Aus diesem Grund wäre es denkbar, dass die Befunde der Studie 3 in der Vertikal-Horizontal Figur ihren eigentlichen Sinn in der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung finden.

Es stellt sich die Frage, wie sich der Befund der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung in der Oppel-Kundt Figur zusammen mit den gefundenen Hinweisen in anderen Figuren mit den Resultaten Lienerts vereinbaren lassen. Offenbar existiert die Möglichkeit, dass während eines intensiven ABZ bzw. unter Belastung Teilprozesse der optischen Wahrnehmung mit einer höheren Genauigkeit arbeiten als im normalen Bewusstseinszustand. Man möge nun folgendes bedenken: Der Mensch braucht nicht in allen Lebenssituationen alle seine psychischen Funktionen *ex aequo*. Während es z.B. bei der Lektüre einer wissenschaftlichen Arbeit durchaus Sinn macht differenziert zu denken, so verhält sich dies beim sexuellen Liebesakt wohl ganz anders. Geht man also davon aus, dass der Mensch fähig ist seine Kräfte in einer psychischen Funktion zu bündeln, dann würde es durchaus Sinn machen, wenn eine allfällige Differenzierung der visuellen Wahrnehmung mit dem Abbau der Intelligenz einhergehen würde. Auch die phantastisch anmutende Vorstellung Freuds, dass bei der Regression ein Gedanke in eine optische Wahrnehmung transformiert wird, erscheint so gesehen verständlicher. Weiterhin behalten die angestellten Überlegungen ihren Sinn auch dann, wenn Lienert folgend Psilocybin-induzierte Zustände als ein psychopathologisches Modell für experimentell hergestellte Belastung aufgefasst werden. Es macht nämlich durchaus Sinn unter grosser Belastung, z.B. im Kampf oder während einer Flucht, das Denken abzuschalten und sich auf seine Wahrnehmungsorgane verlassend so genannt instinktiv zu verhalten.

Es konnten bei allen untersuchten Figuren auch Hinweise für die Zunahme der DIOP gefunden werden. Dabei zeigt sich diese Zunahme am deutlichsten in der Vertikal-Horizontal Figur. Dieser Teil der Resultate konvergiert mit der Interpretation der Befunde Lienerts, welche besagt, dass

es in einem intensiven ABZ zur Entdifferenzierung der untersuchten psychischen Merkmale kommt.

Wie also soll man sich das Verhältnis zwischen dem Prozess der Differenzierung und Entdifferenzierung einerseits und der partiellen Re- und Progression andererseits vorstellen, wenn diese Vorgänge miteinander einhergehen? Die Antwort sieht folgendermassen aus: Zuvor wurde der Effekt der partiellen Progression als ein dem Kompensationsprinzip folgender Teilprozess der figural-optischen Wahrnehmung aufgefasst, welcher den normalen Zustand des erwachsenen Phänogramms wiederherzustellen versucht und dabei über sein Ziel hinaus schießt. Weiterhin zeigt das Resultat der Integration der Einzelbefunde, dass es während eines ABZ in der Oppel-Kundt Figur konvergent zu einer Differenzierung der visuellen Wahrnehmung, und in der Vertikal-Horizontal Figur annähernd konvergent zu ihrer Entdifferenzierung kommt. Da die Differenzierung in der Wahrnehmung der Vertikal-Horizontal Figur einer partiellen Progression entspricht, erscheint es somit als sinnvoll diesen Teilprozess bei der Wahrnehmung der Vertikal-Horizontal Figur, nicht aber im Falle der Oppel-Kundt Figur, als einen kompensatorischen Prozess der optischen Wahrnehmung einzustufen. Passend zu den angestellten Überlegungen kann die Differenzierung der Wahrnehmung in der Poggendorf Figur ebenfalls als ein adaptiver Prozess eingestuft werden, zumal es sich, wie bei den Befunden der Studie 3 und 6 in der Vertikal-Horizontal Figur, auch um partielle Progression handelt. Es erscheint somit als sinnvoll die Annahme aufzustellen, dass die Differenzierung der Wahrnehmung während ABZ im Bereich der Figuraloptik zwei verschiedene Funktionen inne hat.

6.3 Experimentelle Psychopathologie

In Kapitel 2.4 wurde eine Untersuchung von Gouzoulis-Mayfrank et al. (1998) dargestellt, welche eindrücklich zeigt, dass ABZ ein geeignetes Arbeitsmodell für die Erforschung der so genannten endogenen Psychosen sind. Da somit angenommen werden darf, dass dies auch für Psilocybin-induzierte ABZ gilt (Dobricki, 2003), soll im Folgenden ein Vergleich der eigenen Befunde mit den Ergebnissen von Müller-Oswald (1972) gewagt werden. Diese Autorin findet bei Menschen mit der Diagnose chronische Schizophrenie in allen untersuchten Figuren, wie auch in acht weiteren visuellen Strukturen, Mittelwertsunterschiede, die auf eine Regression in der Wahrnehmung hindeuten. Der Hauptbefund in der Oppel-Kundt Figur steht mit diesem Resultat in guter Übereinstimmung. Anders verhält es sich mit den zahlreichen Hinweisen auf das Vorhandensein von partieller Progression. Dies könnte daran liegen, dass es sich bei der Studie von Müller-Oswald um eine Querschnittsuntersuchung handelt. Es wäre nämlich durchaus vorstellbar, dass etwaige auf eine partielle Progression hindeutende Ergebnisse im Zug der gruppenstatistischen Analyse untergegangen sind. Sollte dies nicht der Fall sein, so könnte man sich fragen, inwiefern das nicht Vorhandensein von Progression in der visuellen Wahrnehmung in der chronischen Psychose für diese charakteristisch ist. Zeichnet sich doch ein durch Psilocybin induzierter ABZ unter anderem dadurch aus, dass er in der Regel nach weniger als sechs Stunden im Wesentlichen wieder abgeklungen ist. Die chronische Psychose hingegen ist, wie der Ausdruck bereits andeutet, ein nicht innerhalb nützlicher Frist enden wollender Zustand. Da im Rahmen der eigenen Untersuchungen die Interaktion zwischen visueller Wahrnehmung und Bewusstseinszustand nicht untersucht worden sind, können keine Aussagen darüber gemacht werden, inwiefern Veränderungen in der visuellen Wahrnehmung einen Effekt auf den Bewusstseinszustand eines Menschen haben. Es soll deshalb an dieser Stelle lediglich angemerkt werden, dass die Interpretation der partiellen Progression als ein überschüssender Prozess der Readaptation und die empirisch belegbare Absenz der partiellen Progression bei chronisch schizophrenen Menschen mit dem Aspekt der Chronizität dieser Zustände gut zusammen passt. Vorausgesetzt die Befunde der dargestellten Untersuchungen lassen sich bei anders ausgelösten ABZ replizieren, erscheint es sinnvoll Patienten mit einer endogenen Psychose im Rahmen einer Längsschnittstudie mit den hier eingesetzten Figuren zu untersuchen. Dabei müssten diese Patienten im Rahmen von Einzelfallstudien unter-

sucht werden, damit keine relevanten Informationen verloren gehen können. Würde sich dabei herausstellen, dass es eine Patientengruppe mit partieller Progression gibt und eine ohne, und dass bei der Gruppe mit partieller Progression die Psychose schneller abklingt, dann hätte man ein wertvolles differentialdiagnostisches Kriterium gefunden.

6.4 Konklusionen

Generell lässt sich aufgrund der Befundlage der angestellten Untersuchungen sagen, dass es in einem durch Psilocybin induzierten Aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand zu markanten Veränderungen in der Einschätzung der Oppel-Kundt Figur im Sinne einer deutlichen Verkleinerung des Phänogramms kommt. Dieser Befund lässt sich im Lichte des von Müller-Oswald (1972) empirisch gefundenen Entwicklungsverlaufes in der Oppel-Kundt Figur als eine partielle Regression interpretieren. Die Integration der Befunde der einzelnen Studien ergibt ausschliesslich im Falle der Oppel-Kundt Figur ein Resultat, welches die Hypothese der partiellen Regression und damit einhergehend der Differenzierung der visuellen Wahrnehmung in ABZ vollumfänglich bekräftigt. Im Falle der Vertikal-Horizontal Figur wird die Hypothese der partiellen Regression und damit einhergehend der Entdifferenzierung der Wahrnehmung teilweise bekräftigt. Alle anderen Befunde dürfen lediglich als Hinweise verstanden werden. Dabei soll aber nicht unerwähnt bleiben, dass alle Hinweise für das Vorliegen von partieller Progression, nur dank des besonderen methodischen Vorgehens zum Vorschein gelangt sind, welches in der Analyse von Einzelfällen besteht. Die gruppenstatistische Analyse der Daten würde jegliche Spur einer partiellen Progression verwischen.

Da die Alteration des Bewusstseinszustandes der Probanden ausschliesslich mit Psilocybin vorgenommen wurde, lassen sich die gefundenen Resultate nicht ohne weiteres auf anders ausgelöste ABZ verallgemeinern. Auch sei davor gewarnt voreilige Schlüsse hinsichtlich der Psychosen zu ziehen. Für allgemeine Aussagen über die partielle Regression müssen weitere Experimente durchgeführt werden, in welchen andere Induktoren von ABZ eingesetzt werden, insbesondere auch psychologische Auslöser. Der Umstand, dass in allen Untersuchungen die Veränderung des Bewusstseinszustandes mittels der ätiologie-unabhängigen Dimensionen von

ABZ erfasst wurde, ändert nichts an der Begrenztheit des Gültigkeitsbereiches der Ergebnisse. Weiterhin soll auch darauf hingewiesen werden, dass ähnlich wie Lienert mit eher jungen Probanden experimentiert wurde. Es wäre denkbar, dass sich die ohnehin bereits altersabhängige Wahrnehmung bestimmter visueller Strukturen bei älteren Menschen während eines ABZ ganz anders verändert oder überhaupt nicht. Schliesslich ist es sehr wichtig hervorzuheben, dass nicht untersucht wurde inwiefern die gefundenen Veränderungen in das bewusste Erleben eingehen. Entsprechend können auch keinerlei Schlüsse hinsichtlich dieses psychischen Bereiches gezogen werden. An dieser Tatsache ändert weder der Umstand etwas, dass die Versuchspersonen die Figuren bewusst wahrgenommen haben, noch der Umstand, dass es die bewusst erlebten Veränderungen des psychischen Zustandes der Probanden waren, welche erfasst wurden. Es wäre also durchaus möglich, dass keine der gefundenen Modulationen figural-optischer Strukturen ein gleichsinniges Pendant im Bereich des bewussten Erlebens aufweist.

Nachwort

Von Humboldt (1850) beobachtete, dass ein Stern mehrere Minuten lang herumzuwandern beginnt, wenn man ihn zuvor fixiert hatte. Er nannte dieses Phänomen das "Sternschwanken".

Es ist hier der Ort wenigstens beiläufig einer anderen optischen Erscheinung zu erwähnen, die ich, auf allen meinen Bergbesteigungen, nur Einmal: und zwar vor dem Aufgang der Sonne, den 22 Junius 1799 am Abhange des Pics von Teneriffa, beobachtete. ...ohngefähr in einer Höhe von 10700 Fuss über dem Meere, sah ich mit unbewaffnetem Auge tief stehende Sterne in einer wunderbar schwankenden Bewegung. ... Leuchtende Punkte stiegen aufwärts, bewegten sich seitwärts und fielen an die vorige Stelle zurück. Das Phänomen dauerte nur 7 bis 8 Minuten, ... (S.73)

Charpentier (1886) konnte eine ähnliche Beobachtung bei Experimenten im Labor machen. Wenn man nämlich in einem absolut dunklen Raum einen unbeweglichen leuchtenden Punkt betrachtet, scheint sich dieser loszulösen und längere oder kürzere Strecken zu bewegen. Es ist dies das Phänomen der autokinetischen Empfindung:

Il y a déjà un certain nombre d'années que j'ai observé l'illusion suivante: lorsque l'œil regarde pendant quelque temps dans une *complète* obscurité un objet immobile de petit diamètre et faiblement éclairé, il arrive très souvent que cet objet paraît nettement se mouvoir avec une certaine vitesse dans une direction déterminée du champ visuel. (S.1155)

Auffallend an Charpentiers Versuchsanordnung ist, dass die Beobachtung der Bewegung des leuchtenden Punktes unter der Absenz eines äusseren Referenzsystems gemacht wird. Der Beobachter kann sich nur an seinem eigenen unmittelbaren Erleben orientieren, zumal es um ihn herum stockdunkel ist. Weiterhin fällt auf, dass die besagte Beobachtung unter der Bedingung einer zumindest partiellen sensorischen Deprivation gemacht wird. Es ist somit durchaus sinnvoll anzunehmen, dass es in solch einer Versuchsanordnung zu einer Veränderung des Bewusstseinszustandes

kommt¹⁶. Die angestellten Experimente der vorliegenden Dissertation teilen demnach mit der Versuchsanordnung von Charpentier sowohl den Aspekt der Bewusstseinsveränderung, als auch den Umstand, dass sich die Versuchspersonen bei der Betrachtung des einzuschätzenden Objekts weder an einem individuellen noch an einem kollektiven Wissen orientieren konnten. Bei der spontanen Betrachtung der untersuchten Figuren kann man sich nämlich wie bei der Betrachtung einer Leuchtdiode in einem dunklen Raum an nichts, d.h. an keinem bereits existierenden Wissen orientieren. Es wäre also denkbar, dass zwischen der autokinetischen Empfindung und dem Effekt der partiellen Re- und Progression eine fundamentale Konnexion besteht. Tatsächlich verhält es sich so, dass die gefundene Re- und Progression in visuellen Strukturen mit dem Abklingen des ABZ ebenfalls verschwindet. Es erscheint somit durchaus plausibel die Veränderungen in den Phänogrammen als eine Oszillation vom normalen Zustand hin zum veränderten Zustand und wieder zurück zum Normalen vorzustellen. Aufgrund dieser Überlegungen wäre es äusserst sinnvoll, ähnlich wie Lienert beim fortlaufenden Rechnen (1958) unter LSD, die Dynamik der Veränderungen in visuellen Strukturen und damit einhergehend des Bewusstseinszustandes zu erforschen. Mit der Untersuchung der Veränderung von visuellen Strukturen mittels Verlaufsmessungen von hoher zeitlicher Auflösung wäre damit auch die Möglichkeit gegeben das Zusammenspiel von partieller Regression und Progression besser zu verstehen.

Aufbauend auf die Idee Verlaufsmessungen in ABZ durchzuführen offenbart sich schliesslich der in Zukunft wohl mit Abstand am erforschenswerteste Sektor, wenn man sich die Dissertation von Sherif (1935) ins Bewusstsein ruft. Sherif hat nämlich in seinen Experimenten die gleiche Versuchsanordnung eingesetzt wie Charpentier. In einigen dieser Experimente wurden die Probanden gebeten die autokinetische Empfindung innerhalb einer Gruppe einzuschätzen und laut auszusprechen. Mit jeder der untersuchten Gruppen wurden vier Sitzungen durchgeführt. Das Re-

¹⁶ Das Phänomen der *autokinetischen* Empfindung findet sein bemerkenswertes Pendant in der altgriechischen Sprache, deren Begriffe noch heute in der Freiheit semantischer Unfixiertheit existieren. Das Wort κίνησις (Kinesis) bedeutet "Bewegung" sowie im allgemeinen Sinne "Veränderung". Es fallen also schon umgangssprachlich sowohl Ortsbewegung als auch qualitative Veränderung darunter.

sultat dieser Verlaufsmessungen bestand in der Feststellung, dass die Einschätzungen der autokinetischen Empfindung der verschiedenen Gruppenmitglieder mit fortschreitender Zeit zu konvergieren begannen. Man könnte sich somit überlegen die Genese von kollektiven Realitäten in Gruppen-Experimenten zu untersuchen, deren Versuchsanordnung sich durch die experimentelle Alteration des Bewusstseinszustandes und den Umstand auszeichnet, dass die einzig existente Referenz in der Anwesenheit bzw. dem Sprechen eines oder mehreren Anderen besteht.

Literaturverzeichnis

- Amthauer, R. (1953). *Der Intelligenz-Struktur-Test (IST)*. Göttingen: Hogrefe.
- Anderson, N. H. (1996). *A Functional Theory of Cognition*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Bischof, N. (1966). Psychophysik der Raumwahrnehmung. In: W. Metzger & H. Erke (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie. Band 1: Wahrnehmung und Bewusstsein* (S.307-408). Göttingen: Hogrefe.
- Bodmer, I. (1989). *Konstruktion des Fragebogens OAV zur quantitativen Erfassung aussergewöhnlicher Bewusstseinszustände (ABZ)*. Unveröff. Lizentiatsarbeit, Universität Zürich, Psychologisches Institut, Abt. Klinische Psychologie.
- Bodmer, I. (1999). *Erinnerung an einen aussergewöhnlichen Bewusstseinszustand. Eine experimentelle Untersuchung zum autobiographischen Gedächtnis*. Berlin: VWB.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5. Aufl.). Berlin: Springer.
- Bredenkamp, J. (1972). *Der Signifikanztest in der psychologischen Forschung*. Frankfurt a. M.: Akademische Verlagsanstalt.
- Carter, O., Pettigrew, J. D., Hasler, F., Wallis, G. M.; Liu, G. B., Hell, D. & Vollenweider, F. X. (2005). Modulating the Rate and Rhythmicity of Perceptual Rivalry Alternations with Mixed 5-HT_{2A} and 5-HT_{1A} Agonist Psilocybin. *Neuropsychopharmacology*, 30, 1154-1162.
- Charpentier, A. (1886). Sur une illusion visuelle. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, T. 102, 1155-1157.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dittrich, A. (1971). Alteration of Behavioural Changes Induced by 3,4,5-Trimethoxyphenylethylamine (Mescaline) by Pretreatment with 2,4,5-Trimethoxyphenylethylamine, a Self-Experiment. *Psychopharmacologia*, 21, 229-237.
- Dittrich, A. (1985). *Ätiologie-unabhängige Strukturen veränderter Wachbewusstseinszustände. Ergebnisse empirischer Untersuchungen über Halluzinogene I. und II. Ordnung, sensorischer Deprivation, hypnagoge Zustände, hypnotische Verfahren sowie Reizüberflutung*. Stuttgart: Enke.
- Dittrich, A. & Lamparter, D. (1994). Differentielle Psychologie Außergewöhnlicher Bewußtseinszustände (ABZ) Ergebnisse experimenteller Untersuchungen mit sensorischer Deprivation, N,N-Dimethyltryptamin und Stickoxydul. In: A.Dittrich, A. Hoffmann & H.-C. Leuner (Hrsg.), *Welten des Bewusstseins. Experimentelle Psychologie, Neurobiologie und Chemie* (S. 103-115). Berlin: VWB.
- Dittrich, A. (1994). Psychological aspects of altered states of consciousness of the LSD type: measurement of their basic dimensions and prediction of individual differences. In A. Pletscher & D. Ladewig (Ed.), *50 Years of LSD: Current status and perspectives of hallucinogens* (S. 101-118). New York: Parthenon.
- Dittrich, A., Arx, S. & Staub, S. (1985). International study on altered states of consciousness (ISASC): Summary of the results. *The German Journal of Psychology*, 9, 319-339.
- Dittrich, A., Lamparter D. & Maurer, M. (2006). *5D-ABZ: Fragebogen zur Erfassung Aussergewöhnlicher Bewusstseinszustände. Eine kurze Einführung*. Zürich: Psin Plus.
- Dobricki, M. (1999). *Visionäres und halluzinatorisches Erleben in Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen: Zwischen Psychopathologie und Religion*. Unveröff. Studienarbeit, Universität Zürich, Psychologisches Institut, Abt. Klinische Psychologie.

- Dobricki, M. (2002). *Dosis-Effekt Studie über Psilocybin beim Menschen: Psychologische Aspekte. Vortrag am 9. Symposion des Europäischen Collegiums für Bewusstseinsstudien*, Frankenthal, Deutschland.
- Dobricki, M. (2003). *Der Einfluss von Psilocybin auf kognitive Funktionen und weitere psychologische Parameter. Eine Dosis-Effekt Studie*. Unveröff. Lizentiatsarbeit, Universität Zürich, Psychologisches Institut, Abt. Klinische Psychologie II.
- Dobricki, M. (2007). Modulationen figural-optischer Strukturen in Aussergewöhnlichen Bewusstseinszuständen als Effekt der Alteration von Wahrnehmungskonstanten, Zürich (in Vorbereitung).
- Düker (1949). Über ein Verfahren zur Bestimmung der geistigen Leistungsfähigkeit. *Psychologische Forschung*, 23, 10-24.
- Faul, F., & Erdfelder, E. (1992). *GPOWER: A priori-, post hoc-, and compromise power analyses for MS-DOS* [Computerprogramm].
- Fischer, R., Hill, R., Thatcher, K. & Scheib, J. (1970). Psilocybin-Induced Contraction of Nearby Visual Space. *Agents and Actions*, 1(4), 190-197.
- Freud, S. (1998/1900). *Die Traumdeutung*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Fricke, R. & Treinies, G. (1985). *Einführung in die Metaanalyse*. Bern: Huber.
- Gouzoulis-Mayfrank, E., Habermeyer, E., Hermle, L., Steinmeyer, A. M., Kunert, H. J. & Sass, H. (1998). Hallucinogenic drug induced states resemble acute endogenous psychoses: results of an empirical study. *European Psychiatry*, 13, 399-406.
- Gouzoulis-Mayfrank, E., Thelen, B., Maier, S., Heekeren, K., Kovar, K.-A., Sass, H. & Spitzer, M. (2002). Effects of the hallucinogen psilocybin on covert orienting of visual attention in humans. *Neuropsychobiology*, 45 (4), 205-212.

- Griffiths, R. R., Richards, W. A., McCann, U. & Jesse, R. (2006). Psilocybin can occasion mystical type experiences having substantial and sustained personal meaning and spiritual significance. *Psychopharmacology*, 187 (3), 268-83.
- Gyrus, J. S. & Coren, S. (1987). The interaction between stimulus variations and age trends in the Poggendorff illusion. *Perception & Psychophysics*, 41 (1), 60-66.
- Hasler, F., Grimberg, U., Benz, M. A., Huber, T. & Vollenweider, F. X. (2004). Acute psychological and physiological effects of psilocybin in healthy humans: a double-blind, placebo-controlled dose-effect study. *Psychopharmacology*, 172, 145-156.
- Hermle, L., Oepen, G. & Spitzer, M. (1988). Zur Bedeutung der Modellpsychosen. *Fortschritte Neurologischer Psychiatrie*, 56, 48-58.
- Hill, R. M. & Fischer, R. (1973). Induction and Extinction of Psilocybin Induced Transformations of Visual Space. *Pharmacopsychiatry*, 6, 258-263.
- Hofstätter, P.R. (1957). *Psychologie*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt Psychology*. New York: Harcourt.
- Kristof, W. (1963). A factor analysis of geometric-optical illusions. *Zeitschrift für Experimentelle Angewandte Psychologie*, 10(4), 583-596.
- Krus, D. M. & Wapner, S. (1959). Effect of lysergic acid diethylamide (LSD-25) on perception of part whole relationships. *The Journal of Psychology*, 48, 87-95.
- Lacan, J. (1975). *Séminaire I. Les écrits techniques de Freud*. Paris: Seuil.
- Lambercier, M. (1946). Recherches sur le développement des perceptions. La constance des grandeurs en comparaisons sériales, *Archives de Psychologie*, 31, 1-204.
- Lambercier, M. (1946). La configuration en profondeur dans la constance des grandeurs, *Archives de Psychologie*, 31, 288-324.

- Leuner, H. (1962/1997). *Die experimentelle Psychose. Ihre Psychopharmakologie, Phänomenologie und Dynamik in Beziehung zur Person*. Berlin: VWB.
- Lienert, G. A. (1958). Über eigenartige Motivationsvorgänge unter Wirkung von Lysergsäure Diäthylamid. In A. Wellek (Hrsg.), *Bericht über den 21. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Bonn 1957* (S.202-205). Göttingen: Hogrefe.
- Lienert, G. A. (1964). *Belastung und Regression. Versuch einer Theorie der systematischen Beeinträchtigung der intellektuellen Leistungsfähigkeit*. Meisenheim am Glan: Verlag Anton Hain.
- Lienert, G. A. (1966). Mental age regression induced by lysergic acid diethylamide. *The Journal of Psychology*, 63, 3-11.
- Lienert, G. A. (1970). Konfigurationsfrequenzanalyse einiger Lysergsäurediäthylamid-Wirkungen. *Arzneimittel-Forschung* 20 (7), 912-913.
- Maercker, A. (1998). *Posttraumatische Belastungsstörungen: Psychologie der Extrembelastungsfolgen bei Opfern politischer Gewalt*. Lengerich: Pabst.
- Metzger, W. (1975). *Gesetzte des Sehens* (3. Aufl.). Frankfurt am Main: Kramer.
- Müller-Oswald, U. (1972). *Empirische Untersuchung mit geometrisch optischen Täuschungen und psychopathologischem Zustandsbild an chronischen Schizophrenen*. Unveröff. Lizentiatsarbeit, Universität Zürich, Psychologisches Institut, Abt. Klinische Psychologie.
- Noelting, G. (1960). La structuration progressive de la figure de Müller-Lyer en fonction de la répétition chez l'enfant et l'adulte. *Archives de Psychologie*, 37, 313-413.
- Overall, J.E. & Gorham, D.R. (1962). The Brief Psychiatric Rating Scale. *Psychological Report*, 10, 799-812.

- Piaget, J. & von Albertini, B. (1950). L'illusion de Müller-Lyer. *Archives de Psychologie*, 33, 1-48.
- Piaget, J. & Osterrieth, P. A. (1953). L'évolution de l'illusion d'Oppel-Kundt en fonction de l'âge, *Archives de Psychologie*, 34, 1-38.
- Piaget, J. (1961). *Les mécanismes perceptifs*. Paris: Presses Universitaires.
- Porac, C. & Coren, S. (1981). Life-Span Age Trends in the Perception of the Mueller-Lyer: Additional Evidence for the Existence of Two Illusions. *Canadian Journal of Psychology*, 35, 58-62.
- Rausch, E. (1952). *Struktur und Metrik figural-optischer Wahrnehmung*. Frankfurt am Main: Kramer.
- Rosnow, L. R. & Rosenthal, R. (2003). Effect Sizes for Experimenting Psychologists. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 57:3, 221-237.
- Scharfetter, C. (1997). *Der spirituelle Weg und seine Gefahren* (4. erw. Aufl.). Enke: Stuttgart.
- Schwaninger, A., Ryf, S. & Hofer, F. (2003). Configural information is processed differently in perception and recognition of faces. *Vision Research*, 43(14), 1501-1505.
- Sherif, M. (1935). A study of some social factors in perception. *Archives of Psychology*, 27, no.187, 1-60.
- Thalheimer, W. & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology. Retrieved 2005 from http://work-learning.com/effect_sizes.htm.
- Umbricht, D., Vollenweider, F.X., Schmid, L., Grübel, C., Skrabo, A., Huber, T. & Koller, R. (2003). Effects of the 5-HT_{2A} Agonist Psilocybin on Mismatch Negativity Generation and AX-Continuous Performance Task: Implications for the Neuropharmacology of Cognitive Deficits in Schizophrenia. *Neuropsychopharmacology*, 28, 170-181.

- Vaitl, D., Birbaumer, N., Gruzelier, J., Jamieson, G. A., Kotchoubey, B., Kübler, A., Lehmann, D., Miltner, W. H. R., Ott, U., Pütz, P., Sammer, G., Strauch, I., Strehl, U., Wackermann, J. & Weiss, T. (2005). Psychobiology of Altered States of Consciousness. *Psychological Bulletin*, 131 (1), 98-127.
- Vannini, C. & Venturini, M. (1999). *Halluzinogene. Entwicklung der Forschung, 1938 bis in die Gegenwart. Schwerpunkt Schweiz*. Berlin: VWB.
- Vollenweider, F. X. (1998). Advances and Pathophysiological Models of Hallucinogenic Drug Actions in Humans: A Preamble to Schizophrenia Research. *Pharmacopsychiatry*, 31, 92-103.
- Vollenweider, F. X. & Geyer M. A. (2001). A systems model of altered consciousness: Integrating natural and drug-induced psychoses. *Brain Research Bulletin*, 56 (5), 495-507.
- von Humboldt, A. (1850). *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. Band 3. Stuttgart: Cotta'scher Verlag.
- Walters, S.A. (1942). A genetic study of geometric-optical illusions, *Genetic Psychology Monographs*, 25, 101-155.
- Wapner, S. & Werner, H. (1957). *Perceptual development: An investigation within the framework of sensory-tonic field theory*. Oxford: Clark University Press.
- Wheatstone, C. (1838). On some remarkable, and hitherto unobserved, phenomena of binocular vision. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 128, 371-394.
- Wilkening, F. (1988). Zur Rolle des Wissens in der Wahrnehmung. In H. Mandl & H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie*. München: Psychologie Verlags Union.
- Winer, B.J. (1971). *Statistical principles in experimental design*. New York: McGraw-Hill.

Wittchen, H. & Pfister, H. (1997). DIA-X-Interview. Frankfurt, Swets Test Services.

Wittmann, M., Carter, O., Hasler, F., Cahn, B. R., Grimberg, U., Spring, P., Hell, D. Flohr, H. & Vollenweider, F. X. (2007). Effects of psilocybin on time perception and temporal control of behaviour in humans. *Journal of Psychopharmacology*, 21 (1), 50-64.

Wuersten, H. (1947). Recherches sur le développement des perceptions: l'évolution des comparaisons de longueur de l'enfant à l'adulte avec variation d'angle entre la verticale et l'horizontale, *Archives de Psychologie*, 32, 1-144.

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab 1.: Subtests des Intelligenz-Struktur-Tests	7
Tab. 2: Faktoren unter Normalbedingung	13
Tab. 3: Faktoren bei gemeinsamer Faktorenanalyse beider Bedingungen	14
Tab. 4: Einteilung der Kinder in drei Gruppen	24
Tab. 5: Zwei Beispiele für Veränderungsmessungen des Phänogramms (in Millimeter) einer visuellen Struktur	44
Tab. 6: Geschlecht, Alter und Schulbildung in den verschiedenen Studien	47
Tab. 7: Mittelwert (m) und Standardabweichung (s) der Phänogramme in Millimetern von Kindern und gesunden Erwachsenen	49
Tab. 8: Mittelwert (m), Standardabweichung (s) und Korrelationen der beiden Ausmessungen	52
Tab. 9: Die 27 Items der Dimension Ozeanische Selbstentgrenzung	53
Tab. 10: Die 21 Items der Dimension Angstvolle Ichauflösung	54
Tab. 11: Die 18 Items der Dimension Visionäre Umstrukturierung	55
Tab. 12: Die 16 Items der Dimension Auditive Veränderungen	56
Tab. 13: Die 12 Items der Dimension Vigilanzreduktion	57
Tab. 14: Zeitverlauf der Messungen mit den optischen Figuren	57
Tab. 15: Kriterien für die Bekräftigung einer Hypothese	61
Tab. 16: Indifferenz- und Ablehnungsbereich	61
Tab. 17: Annahmebereiche	62
Tab. 18: Indifferenz- und Ablehnungsbereich	62
Tab. 19: Überprüfung der Abweichung zwischen Ontogramm (OG) und Phänogramm (PG) bei 240 Phänogrammen pro visueller Struktur.	63
Tab. 20: Ontogramm, Mittelwert und Standardabweichung der 240 Phänogramme pro visueller Struktur sowie die Differenz zwischen OG und PG als Effektstärke	64
Tab. 21: Mediane der Skalen des 5D-ABZ in den einzelnen Studien	66
Tab. 22: Dichotomisierung in A = keine Wirkung und B = Wirkung mit der Skala OSE in Studie 9	67
Tab. 23: Kennwerte der Studie 1	68
Tab. 24: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	69
Tab. 25: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	69
Tab. 26: Kennwerte der Studie 2	70
Tab. 27: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	71

Tab. 28: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	71
Tab. 29: Kennwerte der Studie 3	72
Tab. 30: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	73
Tab. 31: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	73
Tab. 32: Kennwerte der Studie 4	74
Tab. 33: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	75
Tab. 34: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	75
Tab. 35: Kennwerte der Studie 5	76
Tab. 36: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	77
Tab. 37: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	77
Tab. 38: Kennwerte der Studie 6	78
Tab. 39: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	78
Tab. 40: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	79
Tab. 41: Kennwerte der Studie 7	79
Tab. 42: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken aller visuellen Strukturen	80
Tab. 43: Kennwerte der Studie 8	81
Tab. 44: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken aller visuellen Strukturen	81
Tab. 45: Kennwerte der Studie 9	82
Tab. 46: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken aller visuellen Strukturen	82
Tab. 47: Kennwerte der Studie 10	83
Tab. 48: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Vertikal-Horizontal und Oppel-Kundt Figur	84
Tab. 49: Mittelwertsvergleiche und Effektstärken der Müller-Lyer und Poggendorf Figur	84
Tab. 50: Integrative z-Werte und dazugehörige einseitige Signifikanzen sowie integrative Effektstärken	85
Tab. 51: Vorzeichen des z-Wertes und Hypothesenrichtung	86
Tab. 52: Integrative z-Werte und dazugehörige einseitige Signifikanzen sowie integrative Effektstärken	87
Tab.53: Überblick über die Veränderungen in den Phänogrammen	93
Tab.54: Überblick über die Veränderungen der DIOP	97

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Das IST-Gruppenprofil unter Normalbedingung und unter LSD	10
Abb. 2: Vorlage zur Erzeugung von Scheinbewegung und Farbeindrücken aus Hofstätter (1957, S. 146)	16
Abb. 3: Die Oppel-Kundt Figur im Alltag	17
Abb. 4: Die Vertikal-Horizontal Konfiguration auf dem menschlichen Gesicht aus Schwaninger et al.(2003, S.1502)	18
Abb. 5: Oppel-Kundt Figur	19
Abb. 6: Kontexteffekt aus Wikipedia (2006)	21
Abb. 7: Beispielverläufe einer visuellen Struktur des Typ I und des Typ II	25
Abb. 8: Leistungsverlaufskurve des Pb Nr. 18 im Rechentest aus Lienert (1958, S.202)	32
Abb. 9: APZ- und OAV-Items, die von >50% der Patienten mit „ja“ beantwortet wurden	35
Abb. 10: Visuelle Strukturen	51
Abb. 11: Beispiel eines Items mit Visual Analog Scale als Antwortvorgabe	52

Anhang I: Visuelle Strukturen

1. Vertikal-Horizontal Figur

Technische Angaben:

Typ I Figur

Vertikale: 80 mm

Horizontale: 101 mm

Ontogramm: 21 mm

Hinweis: Bei dieser Figur wird nicht das eigentliche Phänogramm ausgemessen, sondern das übriggebliebene Stück. Aus diesem Grund gilt:

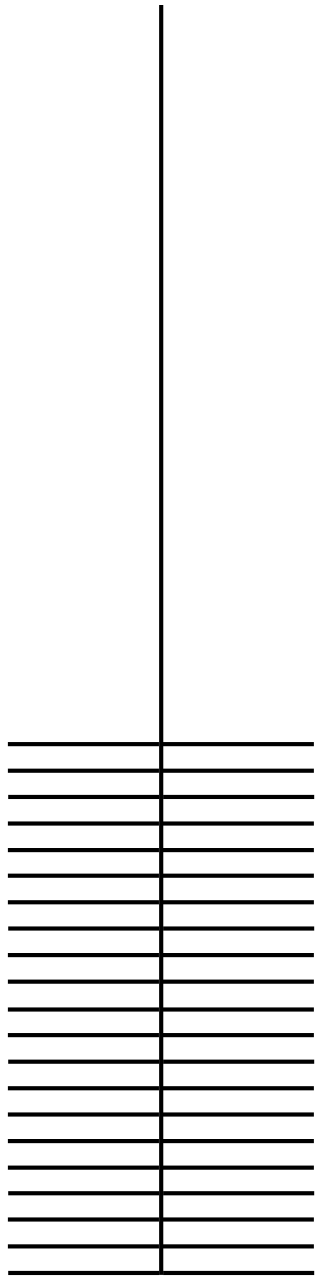
Partiellen Regression = Zunahme des gemessenen Wertes, jedoch Abnahme des tatsächlichen Phänogramms.

Partielle Differenzierung = Abnahme des gemessenen Wertes geht mit Abnahme der Differenz zwischen Phänogramm und Ontogramm einher, wenn die zu vergleichenden Werte grösser sind als das Ontogramm.

Kleinkinder = 31.36

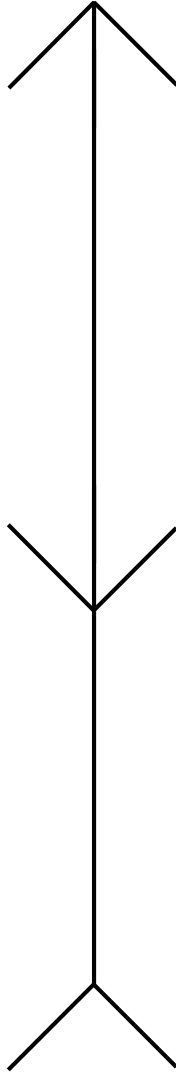
Erwachsene = 25.92

2. Oppel-Kundt Figur



Technische Angaben:
Typ II Figur 168 mm
Gesamtlänge: 70 mm
Ontogramm:

3. Müller-Lyer Figur



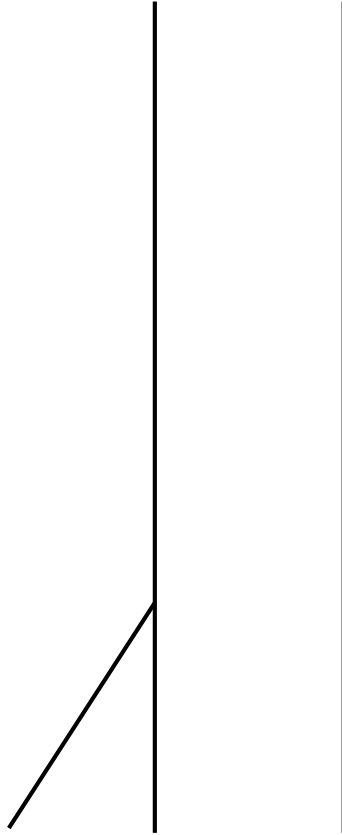
Technische Angaben:

Typ II Figur

Ontogramm: 50 mm

Rechtes Stück: 80 mm

4. Poggendorf Figur



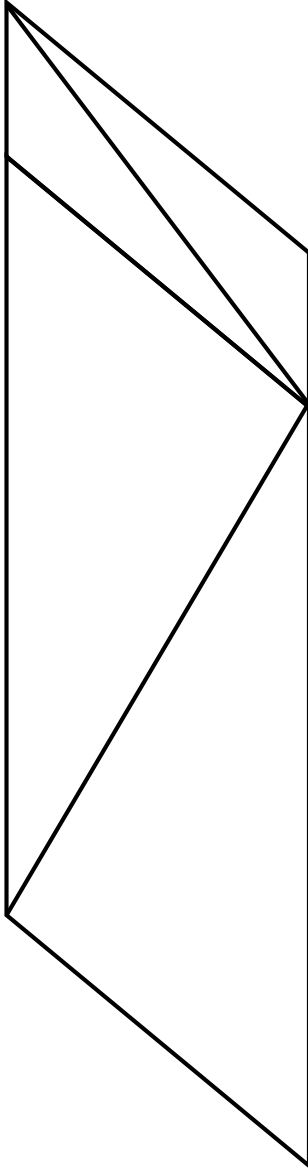
Technische Angaben:

Typ I Figur

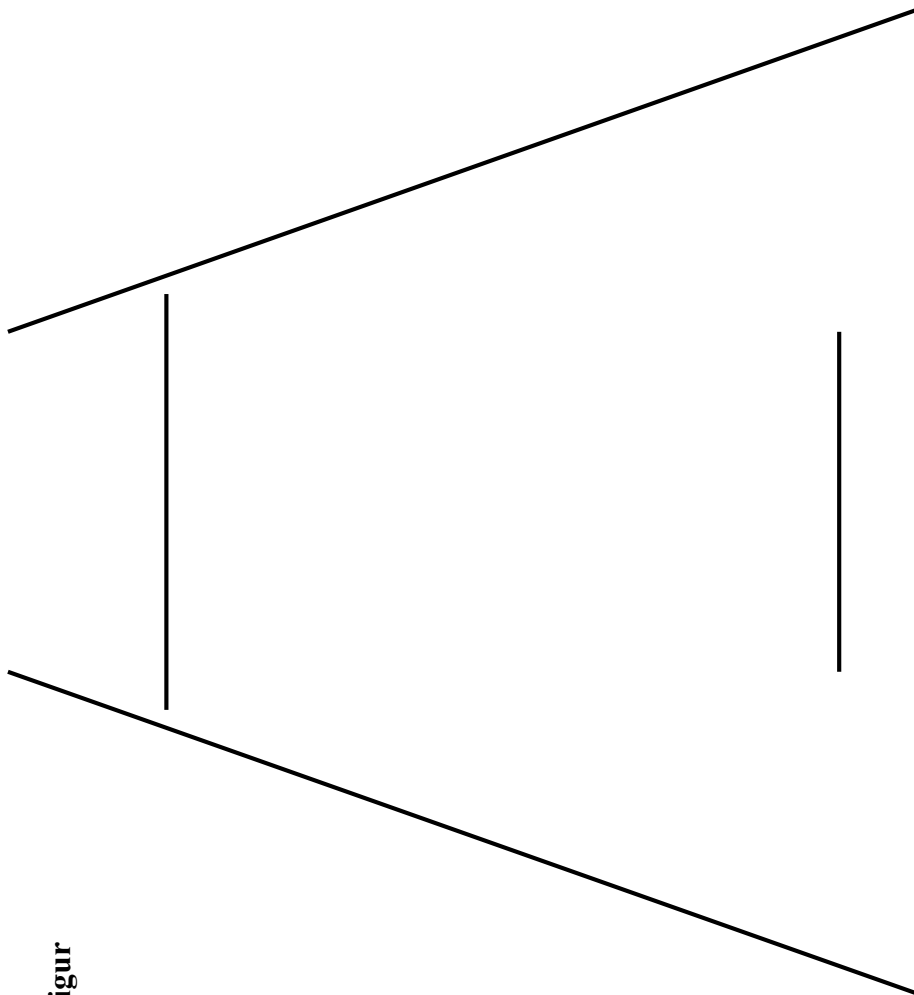
Horizontale: 110 mm

Ontogramm: 41 mm = Durchstosspunkt der Diagonalen auf
der unteren Geraden vom rechten
Ende aus gemessen.

5. Sander'sches Parallelogramm



6. Ponzo Figur



Anhang II:

Anweisungen des 5D-ABZ Fragebogens

5D - ABZ

Alter (J.) : Code Nr. :
Geschlecht :
Datum :

Sie finden auf den folgenden Seiten eine Reihe von Aussagen und darunter eine Linie mit den Endpolen "**NEIN**, nicht mehr als gewöhnlich" und "**JA**, sehr viel mehr als gewöhnlich". Die Linie ist dabei eine Art Thermometer, das die Abweichung von Ihrem normalen Wachzustand erfassen soll.

Bitte beurteilen Sie, inwieweit die folgenden Aussagen im Vergleich zu Ihrem gewöhnlichen und alltäglichen Erleben

auf Ihr spezielles Erlebnis zutreffen,

indem Sie auf der jeweils darunterliegenden Linie die entsprechende Stelle *mit einem senkrechten Strich markieren.*

Beachten Sie bitte, dass Ihr **normaler Wachzustand** einem Strich genau links ("0" auf dem Thermometer wie im Beispiel unten) entspricht.

Beispiel:

Ich fühlte mich beschwingt.

NEIN, nicht mehr
als gewöhnlich |—————| **JA**, sehr viel mehr
als gewöhnlich

Anhang III: Technische Angaben des 5D-ABZ

Kennwerte der 5 Skalen des 5D-ABZ

		OSE	AIA	VUS	AVE	VIR	G-ABZ
Anzahl Items	N_i	27	21	18	16	12	66
Rohwerte: Theoretisches Minimum	min	0	0	0	0	0	0
Theoretisches Maximum	max	2700	2100	1800	1600	1200	6600
Reliabilität interne Konsistenz (Hoyt)	r_{tt}	0.95	0.90	0.92	0.88	0.88	0.96

Verteilungen der Rohwerte der Normstichprobe (N=135)

		OSE	AIA	VUS	AVE	VIR	G-ABZ
Mittelwert	\bar{x}	1095	353	590	237	382	2039
Standardabweichung	s	625	299	411	258	257	1114
Median	M	1061	278	561	135	344	2017
empirisch	min	0	1	0	0	1	66
empirisch	max	2543	1718	1484	1135	1034	4919
Standardmessfehler (68 %)	s_e	140	95	116	89	89	223

MAD-Werte der 5 Skalen des 5D-ABZ (N=135)

		OSE	AIA	VUS	AVE	VIR	G-ABZ
MAD-Basis ($x_{\text{rot}}/10$)		110	35	59	24	38	204
Erster Fixpunkt: empirisch	\bar{x}	10	10	10	10	10	10
empirisch	s	5.7	8.5	7.0	10.9	6.7	5.5
empirisch	M	9.7	7.9	9.5	5.7	9.0	9.9
Zweiter Fixpunkt: theoretisch	Null	0	0	0	0	0	0
theoretisch	max	23.2	48.6	25.1	48.0	27.1	24.1
Standardmessfehler (68 %)	s_e	1.3	2.7	2.0	3.8	2.3	1.1

aus Dittrich, Lamparter & Maurer (2006)

Anhang IV: Rohwerte in den 5D-ABZ Skalen

Bedingungen: 1 = Placebo
 2 = 115 µg/kg
 3 = 215 µg/kg
 3 = 315 µg/kg

Studie	Bedingung	OSE	AIA	VUS	AVE	VIR	G-ABZ
1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	2.9	1.6	8.2	0.1	9.5	4.2
1	3	6.7	4.4	12.0	0.0	17.1	7.8
1	4	4.0	3.9	6.2	0.2	15.9	4.6
2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	0.1	0.8	1.0	0.0	0.0	0.5
2	3	6.1	2.6	10.2	0.0	4.4	6.7
2	4	3.9	0.0	9.8	0.0	0.1	4.9
3	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	0.5	0.5	4.4	0.0	4.7	1.6
3	3	1.4	0.3	6.5	0.0	6.0	2.7
3	4	4.5	2.4	7.6	0.0	9.6	5.1
4	1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0
4	2	4.9	0.0	3.3	0.0	1.2	3.6
4	3	8.2	0.1	10.3	3.6	0.5	7.4
4	4	4.7	1.0	9.3	0.4	1.2	5.4
5	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	4.2	4.4	5.3	0.0	3.0	4.6
5	3	0.7	10.4	3.2	0.4	0.6	3.1
5	4	2.4	5.9	9.5	3.2	2.3	5.1
6	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
6	2	15.0	0.6	10.9	0.0	1.5	11.3
6	3	13.1	0.0	4.9	0.0	0.5	8.5*
6	4	11.8	0.5	7.3	0.0	0.0	8.5**

7	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.7	0.3
7	3	3.9	11.2	1.6	0.4	25.0	4.5
7	4	16.5	13.0	23.3	3.3	6.9	17.8
8	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	0.7	0.0	2.9	0.0	1.0	1.2
8	3	2.1	1.2	8.7	1.1	11.2	3.8
8	4	3.9	1.9	11.4	1.9	4.1	5.7
9	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	5.7	6.8	7.5	2.3	10.3	6.4
9	3	10.0	14.9	18.3	6.2	10.7	13.3
9	4	8.9	8.2	14.1	0.0	12.7	10.3
10	1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0
10	2	0.4	0.4	9.5	0.0	6.9	3.1
10	3	2.1	3.9	16.4	0.0	17.4	6.5
10	4	2.2	0.3	15.5	0.0	13.8	5.7

* 8.45

** 8.52

Anhang V: Phänogramme und Einteilung der Experimente

ST:	Studie	VH:	Vertikal-Horizontal Figur
VT:	Versuchstag	OK:	Oppel-Kundt Figur
BE:	Bedingung	ML:	Müller-Lyer Figur
	1 = Placebo; 2 = 115µg	PD:	Poggendorf Figur
	3 = 215µg; 4 = 315µg		
ME:	Messung		

Einteilung der Experimente:
Kontrolle = 1
Belastung = 2

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
1	1	1	1	29.5	70.5	52.5	47.5	1	1	1	1	1
1	1	1	2	33.0	66.5	54.5	49.0	1	1	1	1	1
1	1	1	3	35.0	65.0	54.0	54.0	1	1	1	1	1
1	1	1	4	31.5	64.0	53.5	49.0	1	1	1	1	1
1	1	1	5	30.0	62.0	51.5	52.0	1	1	1	1	1
1	1	1	6	34.0	59.0	47.0	51.0	1	1	1	1	1
1	3	2	1	33.0	60.0	52.0	49.5	1	1	1	1	1
1	3	2	2	29.0	61.5	50.0	49.0	1	1	2	1	1
1	3	2	3	31.0	62.5	51.0	44.0	1	1	2	1	1
1	3	2	4	29.5	61.5	51.5	51.0	1	1	2	1	1
1	3	2	5	33.0	63.0	50.0	47.0	1	1	2	1	1
1	3	2	6	29.0	61.0	51.0	47.0	1	1	2	1	1
1	4	3	1	37.0	62.0	50.0	48.0	1	1	1	1	1
1	4	3	2	42.0	61.5	49.0	47.0	2	2	2	2	2
1	4	3	3	41.0	61.5	52.0	42.0	2	2	2	2	2
1	4	3	4	34.0	67.5	54.5	40.0	2	2	2	2	2
1	4	3	5	37.0	59.0	49.0	39.0	2	2	2	2	2
1	4	3	6	29.0	64.0	50.0	50.0	2	2	2	2	2
1	2	4	1	31.5	60.5	50.0	56.0	1	1	1	1	1
1	2	4	2	37.0	56.5	52.0	55.5	2	2	1	2	2
1	2	4	3	31.0	63.0	47.0	51.0	2	2	1	2	2
1	2	4	4	30.5	54.5	48.0	54.0	2	2	1	2	2

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
1	2	4	5	31.0	60.5	49.5	47.0	2	2	1	2	2
1	2	4	6	35.0	59.0	49.0	47.0	2	2	1	2	2
2	2	1	1	28.0	78.0	64.0	50.0	1	1	1	1	1
2	2	1	2	25.0	76.0	57.0	57.5	1	1	1	1	1
2	2	1	3	29.0	76.0	59.5	56.0	1	1	1	1	1
2	2	1	4	27.0	69.0	60.5	57.0	1	1	1	1	1
2	2	1	5	26.0	71.5	62.5	56.0	1	1	1	1	1
2	2	1	6	25.0	68.0	64.0	56.0	1	1	1	1	1
2	4	2	1	27.0	74.0	57.5	49.0	1	1	1	1	1
2	4	2	2	30.0	71.0	66.0	50.0	1	2	1	1	1
2	4	2	3	27.0	78.5	67.5	54.0	1	2	1	1	1
2	4	2	4	31.0	77.0	65.0	56.5	1	2	1	1	1
2	4	2	5	30.0	68.5	62.5	56.0	1	2	1	1	1
2	4	2	6	33.5	72.0	64.5	57.0	1	2	1	1	1
2	3	3	1	29.5	71.0	60.5	53.0	1	1	1	1	1
2	3	3	2	37.5	73.0	62.5	54.0	2	2	2	2	2
2	3	3	3	34.5	72.5	67.0	56.0	2	2	2	2	2
2	3	3	4	28.0	72.0	64.0	59.0	2	2	2	2	2
2	3	3	5	31.0	74.0	66.0	48.0	2	2	2	2	2
2	3	3	6	25.0	70.0	63.0	52.0	2	2	2	2	2
2	1	4	1	20.5	82.5	68.5	51.0	1	1	1	1	1
2	1	4	2	27.5	78.5	68.0	52.0	2	1	2	2	2
2	1	4	3	20.0	74.0	59.0	53.0	2	1	2	2	2
2	1	4	4	29.0	75.5	60.0	50.0	2	1	2	2	2
2	1	4	5	31.0	79.0	62.5	55.0	2	1	2	2	2
2	1	4	6	27.0	72.5	60.0	51.0	2	1	2	2	2
3	4	1	1	46.5	70.0	57.0	45.0	1	1	1	1	1
3	4	1	2	45.0	74.0	54.0	43.5	1	1	1	1	1
3	4	1	3	47.0	72.5	52.0	45.0	1	1	1	1	1
3	4	1	4	49.0	66.5	57.5	48.0	1	1	1	1	1
3	4	1	5	49.0	68.5	48.5	44.0	1	1	1	1	1
3	4	1	6	49.5	73.0	54.5	47.0	1	1	1	1	1
3	2	2	1	44.0	74.0	54.5	42.0	1	1	1	1	1
3	2	2	2	41.5	69.5	56.5	50.0	1	2	1	1	1

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
3	2	2	3	45.5	66.0	59.5	40.0	1	2	1	1	1
3	2	2	4	48.0	75.0	57.5	48.0	1	2	1	1	1
3	2	2	5	41.5	71.0	55.5	47.0	1	2	1	1	1
3	2	2	6	41.0	72.5	59.0	41.5	1	2	1	1	1
3	1	3	1	40.0	81.5	56.5	47.5	1	1	1	1	1
3	1	3	2	36.0	79.0	57.0	40.5	2	1	2	2	2
3	1	3	3	32.0	74.5	55.0	51.0	2	1	2	2	2
3	1	3	4	39.0	73.5	64.0	46.5	2	1	2	2	2
3	1	3	5	42.0	70.5	58.5	40.0	2	1	2	2	2
3	1	3	6	42.0	67.5	54.0	44.0	2	1	2	2	2
3	3	4	1	46.0	75.5	55.0	40.0	1	1	1	1	1
3	3	4	2	45.0	69.0	57.0	42.0	2	2	2	2	2
3	3	4	3	42.5	66.0	60.0	46.5	2	2	2	2	2
3	3	4	4	42.0	72.0	60.0	41.0	2	2	2	2	2
3	3	4	5	43.0	68.5	53.0	42.0	2	2	2	2	2
3	3	4	6	45.5	67.0	57.0	50.0	2	2	2	2	2
4	3	1	1	38.0	66.5	60.0	51.0	1	1	1	1	1
4	3	1	2	33.0	65.5	59.0	52.0	1	1	1	1	1
4	3	1	3	38.5	64.5	52.0	50.5	1	1	1	1	1
4	3	1	4	38.0	63.0	55.0	51.0	1	1	1	1	1
4	3	1	5	40.0	63.5	58.0	51.0	1	1	1	1	1
4	3	1	6	43.0	63.0	52.0	53.0	1	1	1	1	1
4	1	2	1	31.0	69.0	58.0	45.5	1	1	1	1	1
4	1	2	2	42.0	64.5	61.5	43.0	2	1	1	2	1
4	1	2	3	41.5	56.0	59.0	48.0	2	1	1	2	1
4	1	2	4	36.0	61.5	59.5	52.0	2	1	1	2	1
4	1	2	5	43.0	70.0	62.0	54.0	2	1	1	2	1
4	1	2	6	41.0	68.0	56.5	50.5	2	1	1	2	1
4	2	3	1	38.0	72.5	54.5	49.0	1	1	1	1	1
4	2	3	2	40.0	69.0	62.5	53.0	2	2	2	1	2
4	2	3	3	40.0	65.0	61.5	48.0	2	2	2	1	2
4	2	3	4	33.0	64.0	62.5	47.0	2	2	2	1	2
4	2	3	5	42.0	63.0	56.5	47.0	2	2	2	1	2
4	2	3	6	33.0	67.5	55.0	50.0	2	2	2	1	2

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
4	4	4	1	37.0	57.0	52.0	50.0	1	1	1	1	1
4	4	4	2	46.0	55.5	53.0	50.0	1	2	2	2	2
4	4	4	3	44.5	60.0	51.5	49.0	1	2	2	2	2
4	4	4	4	48.5	55.0	53.0	48.0	1	2	2	2	2
4	4	4	5	44.0	60.0	54.0	51.5	1	2	2	2	2
4	4	4	6	41.0	57.0	52.5	51.0	1	2	2	2	2
5	4	1	1	26.0	72.0	63.5	54.5	1	1	1	1	1
5	4	1	2	24.0	71.5	62.0	55.0	1	1	1	1	1
5	4	1	3	25.0	71.0	61.5	55.0	1	1	1	1	1
5	4	1	4	31.0	73.0	63.5	53.0	1	1	1	1	1
5	4	1	5	25.5	72.0	64.5	48.5	1	1	1	1	1
5	4	1	6	25.0	73.5	62.0	52.5	1	1	1	1	1
5	1	2	1	27.5	76.0	61.5	50.0	1	1	1	1	1
5	1	2	2	26.0	75.0	59.0	48.0	2	1	2	2	2
5	1	2	3	30.0	69.5	56.5	42.0	2	1	2	2	2
5	1	2	4	29.5	65.0	57.5	49.0	2	1	2	2	2
5	1	2	5	28.0	70.0	59.5	48.0	2	1	2	2	2
5	1	2	6	32.0	68.0	63.5	46.0	2	1	2	2	2
5	2	3	1	27.0	73.0	62.0	51.0	1	1	1	1	1
5	2	3	2	29.0	73.5	61.0	51.0	1	2	1	1	1
5	2	3	3	25.0	73.0	61.5	53.5	1	2	1	1	1
5	2	3	4	24.0	75.5	63.0	55.0	1	2	1	1	1
5	2	3	5	31.0	72.0	58.5	56.0	1	2	1	1	1
5	2	3	6	25.0	68.5	62.5	51.5	1	2	1	1	1
5	3	4	1	29.0	70.0	62.5	52.0	1	1	1	1	1
5	3	4	2	28.0	72.0	67.0	47.0	2	2	2	2	2
5	3	4	3	26.0	59.5	66.5	55.5	2	2	2	2	2
5	3	4	4	25.0	70.0	61.0	52.5	2	2	2	2	2
5	3	4	5	27.0	71.5	62.0	53.0	2	2	2	2	2
5	3	4	6	25.0	73.0	63.0	46.0	2	2	2	2	2
6	2	1	1	21.0	82.5	66.0	43.0	1	1	1	1	1
6	2	1	2	24.0	87.0	69.5	46.0	1	1	1	1	1
6	2	1	3	17.0	82.0	64.5	46.5	1	1	1	1	1
6	2	1	4	18.0	81.5	65.0	37.5	1	1	1	1	1

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
6	2	1	5	18.0	85.0	64.5	45.0	1	1	1	1	1
6	2	1	6	24.5	81.0	67.0	42.0	1	1	1	1	1
6	1	2	1	23.0	91.0	69.0	34.5	1	1	1	1	1
6	1	2	2	28.0	75.0	67.5	57.0	2	2	2	2	2
6	1	2	3	22.5	82.0	58.5	52.0	2	2	2	2	2
6	1	2	4	31.0	84.0	63.5	51.0	2	2	2	2	2
6	1	2	5	19.0	85.5	61.5	54.0	2	2	2	2	2
6	1	2	6	29.0	84.0	63.0	48.0	2	2	2	2	2
6	3	3	1	23.0	79.0	67.5	41.0	1	1	1	1	1
6	3	3	2	14.0	87.0	66.0	38.0	2	1	1	2	1
6	3	3	3	19.0	82.5	66.0	39.0	2	1	1	2	1
6	3	3	4	30.0	78.0	67.0	39.0	2	1	1	2	1
6	3	3	5	17.5	84.5	66.5	44.5	2	1	1	2	1
6	3	3	6	16.0	83.5	65.0	44.0	2	1	1	2	1
6	4	4	1	16.0	82.0	66.5	39.0	1	1	1	1	1
6	4	4	2	16.0	78.5	65.5	48.5	1	2	2	1	2
6	4	4	3	12.0	86.5	67.0	42.0	1	2	2	1	2
6	4	4	4	13.5	86.0	67.5	40.5	1	2	2	1	2
6	4	4	5	9.5	86.0	69.0	34.0	1	2	2	1	2
6	4	4	6	8.5	89.0	67.0	44.0	1	2	2	1	2
7	4	1	1	30.0	79.0	67.5	49.0	1	1	1	1	1
7	4	1	2	30.5	83.0	66.0	50.0	1	1	1	1	1
7	4	1	3	31.0	76.0	62.0	47.5	1	1	1	1	1
7	4	1	4	29.5	76.0	62.5	47.0	1	1	1	1	1
7	4	1	5	33.0	80.0	63.5	52.0	1	1	1	1	1
7	4	1	6	32.0	73.5	63.5	51.0	1	1	1	1	1
7	3	2	1	35.0	77.0	66.0	47.0	1	1	1	1	1
7	3	2	2	29.5	81.0	65.0	51.0	1	1	1	1	1
7	3	2	3	31.0	82.0	67.5	51.0	1	1	1	1	1
7	3	2	4	36.0	77.0	68.0	48.0	1	1	1	1	1
7	3	2	5	30.0	81.5	65.5	48.5	1	1	1	1	1
7	3	2	6	29.0	80.5	68.5	48.0	1	1	1	1	1
7	1	3	1	36.0	72.5	65.0	43.5	1	1	1	1	1
7	1	3	2	40.0	73.0	65.0	46.0	2	2	2	2	2

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
7	1	3	3	36.0	71.5	65.0	47.0	2	2	2	2	2
7	1	3	4	31.0	72.0	64.0	51.0	2	2	2	2	2
7	1	3	5	30.0	81.0	64.5	47.5	2	2	2	2	2
7	1	3	6	34.0	73.0	64.0	47.5	2	2	2	2	2
7	2	4	1	28.0	78.5	65.0	49.0	1	1	1	1	1
7	2	4	2	42.0	74.0	65.0	51.0	2	2	2	2	2
7	2	4	3	40.5	76.0	61.0	54.0	2	2	2	2	2
7	2	4	4	33.5	76.0	64.0	47.5	2	2	2	2	2
7	2	4	5	39.0	82.0	62.0	48.0	2	2	2	2	2
7	2	4	6	35.0	77.0	56.5	53.0	2	2	2	2	2
8	3	1	1	31.0	76.0	58.5	47.0	1	1	1	1	1
8	3	1	2	32.0	73.5	57.5	49.0	1	1	1	1	1
8	3	1	3	33.0	76.0	59.5	50.0	1	1	1	1	1
8	3	1	4	34.0	73.0	58.0	50.0	1	1	1	1	1
8	3	1	5	30.0	79.5	61.0	50.0	1	1	1	1	1
8	3	1	6	30.5	73.0	61.0	52.0	1	1	1	1	1
8	4	2	1	29.0	76.0	60.5	48.5	1	1	1	1	1
8	4	2	2	26.0	76.0	59.5	52.0	1	1	1	1	1
8	4	2	3	30.0	73.0	61.0	53.0	1	1	1	1	1
8	4	2	4	26.0	77.0	60.0	53.0	1	1	1	1	1
8	4	2	5	27.0	76.5	60.0	53.0	1	1	1	1	1
8	4	2	6	28.0	74.0	60.0	52.5	1	1	1	1	1
8	2	3	1	30.0	78.5	62.5	44.0	1	1	1	1	1
8	2	3	2	34.5	71.5	58.5	34.5	2	2	2	2	2
8	2	3	3	32.0	78.5	57.0	43.5	2	2	2	2	2
8	2	3	4	29.5	77.0	61.5	38.0	2	2	2	2	2
8	2	3	5	31.0	76.0	62.5	44.0	2	2	2	2	2
8	2	3	6	32.0	73.0	61.5	49.0	2	2	2	2	2
8	1	4	1	22.0	81.5	61.0	47.5	1	1	1	1	1
8	1	4	2	23.0	66.0	61.0	45.0	2	2	2	2	2
8	1	4	3	29.0	74.0	58.0	46.0	2	2	2	2	2
8	1	4	4	27.5	78.5	59.5	49.0	2	2	2	2	2
8	1	4	5	22.0	81.0	59.5	48.0	2	2	2	2	2
8	1	4	6	27.0	77.5	60.5	55.0	2	2	2	2	2

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				VH	OK	ML	PD	OSE	AIA	VUS	VIR	GABZ
9	3	1	1	27.0	77.0	55.0	48.0	1	1	1	1	1
9	3	1	2	25.0	78.5	55.0	46.5	1	1	1	1	1
9	3	1	3	24.0	77.5	57.5	49.0	1	1	1	1	1
9	3	1	4	23.0	78.5	58.0	52.0	1	1	1	1	1
9	3	1	5	25.0	74.0	55.5	58.0	1	1	1	1	1
9	3	1	6	21.0	81.5	56.0	45.0	1	1	1	1	1
9	2	2	1	28.5	81.5	59.0	55.0	1	1	1	1	1
9	2	2	2	30.0	77.5	59.5	57.5	1	1	1	1	1
9	2	2	3	33.0	77.0	57.5	53.5	1	1	1	1	1
9	2	2	4	26.0	74.5	57.5	53.0	1	1	1	1	1
9	2	2	5	26.0	75.0	58.0	56.0	1	1	1	1	1
9	2	2	6	29.0	76.5	58.5	50.0	1	1	1	1	1
9	1	3	1	30.5	84.5	56.5	53.0	1	1	1	1	1
9	1	3	2	26.0	66.0	58.0	50.0	2	2	2	2	2
9	1	3	3	25.0	79.5	60.5	44.5	2	2	2	2	2
9	1	3	4	30.0	79.0	57.5	47.0	2	2	2	2	2
9	1	3	5	22.0	81.0	58.5	54.0	2	2	2	2	2
9	1	3	6	24.5	77.5	56.5	50.0	2	2	2	2	2
9	4	4	1	38.0	75.5	57.5	45.5	1	1	1	1	1
9	4	4	2	26.0	76.5	52.0	46.5	2	2	2	2	2
9	4	4	3	30.0	75.0	61.0	46.0	2	2	2	2	2
9	4	4	4	30.5	73.0	53.5	57.0	2	2	2	2	2
9	4	4	5	22.0	80.5	58.5	56.5	2	2	2	2	2
9	4	4	6	30.0	76.0	58.0	54.0	2	2	2	2	2
10	1	1	1	31.0	84.5	63.0	52.5	1	1	1	1	1
10	1	1	2	31.0	68.0	61.5	50.0	1	1	1	1	1
10	1	1	3	17.5	82.0	62.5	49.5	1	1	1	1	1
10	1	1	4	22.0	81.0	59.0	53.0	1	1	1	1	1
10	1	1	5	22.0	78.0	60.5	52.0	1	1	1	1	1
10	1	1	6	20.0	80.5	63.0	53.0	1	1	1	1	1
10	2	2	1	27.0	79.0	56.5	42.0	1	1	1	1	1
10	2	2	2	20.5	77.5	57.5	52.0	1	2	1	1	1
10	2	2	3	20.0	78.5	57.5	50.0	1	2	1	1	1
10	2	2	4	21.0	77.5	55.0	53.0	1	2	1	1	1

ST	VT	BE	ME	Visuelle Struktur				Einteilung der Experimente				
				<i>VH</i>	<i>OK</i>	<i>ML</i>	<i>PD</i>	<i>OSE</i>	<i>AIA</i>	<i>VUS</i>	<i>VIR</i>	<i>GABZ</i>
10	2	2	5	23.5	75.0	54.5	47.5	1	2	1	1	1
10	2	2	6	22.5	78.0	55.0	52.0	1	2	1	1	1
10	4	3	1	34.0	71.0	61.5	54.0	1	1	1	1	1
10	4	3	2	24.0	68.0	56.5	58.0	2	2	2	2	2
10	4	3	3	30.5	68.0	60.5	54.5	2	2	2	2	2
10	4	3	4	32.0	65.0	55.0	54.5	2	2	2	2	2
10	4	3	5	19.0	72.5	61.0	56.0	2	2	2	2	2
10	4	3	6	17.5	72.0	60.5	56.0	2	2	2	2	2
10	3	4	1	31.0	74.5	59.5	51.0	1	1	1	1	1
10	3	4	2	28.0	69.5	59.5	54.5	2	1	2	2	2
10	3	4	3	38.0	70.0	56.0	57.0	2	1	2	2	2
10	3	4	4	25.0	75.0	58.0	49.0	2	1	2	2	2
10	3	4	5	18.5	77.0	52.5	57.0	2	1	2	2	2
10	3	4	6	22.0	78.0	58.5	59.0	2	1	2	2	2

Anhang VI: Rohwerte der Erwachsenen aus der Untersuchung von Müller-Oswald

Pb	Alter	Poggendorf	Oppel-Kundt	Vertikal-Horizontal	Müller-Lyer
1	25	48	82	18	71
2	52	38	79	22	59
3	72	51	62	31	60
5	33	44	93	19	75
6	30	41	65	35	69
7	27	44	91	28	64
8	65	55	75	34	64
9	55	39	77	28	66
10	51	42	80	26	68
11	23	48	82	19	53
12	29	43	71	22	64
13	34	39	74	17	60
14	34	46	83	22	61
15	43	48	75	23	59
16	65	59	54	38	62
19	52	46	72	26	64
20	66	40	72	35	65
21	49	49	75	24	59
24	35	50	82	34	68
28	66	60	62	10	68
29	67	59	70	33	59
31	50	51	78	34	78
33	53	52	85	6	79
35	77	50	70	40	56
36	52	30	90	6	79
37	49	51	71	22	58
38	63	25	66	33	68
39	67	31	75	32	60
40	29	47	66	30	54
41	26	51	62	34	65
42	42	48	66	43	58

Pb	Alter	Poggendorf	Oppel-Kundt	Vertikal-Horizontal	Müller-Lyer
43	34	48	80	33	60
44	67	54	97	2	71
45	79	52	61	33	61
46	64	30	62	26	63
47	46	35	83	25	65

Anhang VII: Psilocybindosen

Studie	Experimentelle Bedingung		
	<i>115 µg/kg</i>	<i>215 µg/kg</i>	<i>315 µg/kg</i>
1	8 mg	14 mg	21 mg
2	6 mg	11 mg	16 mg
3	10 mg	19 mg	28 mg
4	10 mg	18 mg	26 mg
5	7 mg	12 mg	18 mg
6	7 mg	12 mg	18 mg
7	8 mg	14 mg	21 mg
8	8 mg	15 mg	22 mg
9	6 mg	12 mg	17 mg
10	7 mg	12 mg	18 mg

Curriculum Vitae

Martin Dobricki, geboren am 30. März 1977 in Ilanz, Schweiz, als Sohn von Eva Dobricki, geb. Boldog und Vladimir Dobricki. Verheiratet seit Juli 2007 mit Glaucia Luiz Dobricki.

Ausbildung

2004 – 2007	Doktorat an der Universität Zürich
1996 – 2003	Studium an der Universität Zürich Hauptfach: Psychologie 1. Nebenfach: Psychopathologie 2. Nebenfach: Philosophie
1991 – 1996	Gymnasium Typus D an der Kantonsschule Chur
1989 – 1991	Gymnasium Typus B an der Klosterschule Disentis
1983 – 1989	Primarschule in Ilanz

Akademische Tätigkeiten

seit 2007	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Psychopathologie und Klinische Intervention sowie am Lehrstuhl für Angewandte Psychologie an der Universität Zürich
seit 2007	Lehrbeauftragter der Universität Zürich
2006	Assistent am Lehrstuhl für Angewandte Kognitionspsychologie, Universität Zürich

Klinische Tätigkeiten

- | | |
|------|--|
| 2006 | Psychologe am Medizinischen Zentrum Geissberg
in Kloten |
| 2005 | Psychologe am Ambulatorium für Kriegs- und
Folteropfer, Schweizerisches Rotes Kreuz in Bern |